第一章 總 所

壹、農藝

(壹)、概述

蔡新聲

一、沿革及組織概況

光復前之台灣省農業試驗所原設有種藝、畜產、農業化學、應用動物及植物病害等五科，台灣光復後將原設種藝分開成爲農藝及園藝二系，農藝系由湯文通先生任系主任，下設有稻作、特用作物、雜糧作物、細胞遺傳、作物生理及農場管理等六股，負責農作物之品種改良，栽培技術改進及生理、細胞遺傳等基本學理之研究。四十多年來負責主持系務之主任迭有變動；民國41至42年間由陳烱崧先生主持，民國42年陳主任轉任教台大農藝系後，系務由繆進三先生接管至民國52年，其間在民國49年成立了國際種子交換中心，隸屬本系，負責台灣地區農作物種子與種苗國際間之交換；民國52年系務由謝順景博士接掌，至民國59年因謝主任出國，改由黃眞生博士主持，民國64年謝主任回國再度上任至民國72年因謝主任調升爲台中區農業改良場場長，而由劉大江博士繼任，至民國75年 6 月再由現任蔡新聲博士接手至今。研究業務範圍之涵蓋，40餘年來也稍有更動，如民國66年本所遷建台中縣霧峰鄉現址時，農場管理股獨立爲服務單位農場管理室，同年由於業務需要增設組織培養及試驗統計研究二項業務，民國67年棉麻分所合併本所後，特用作物研究室增加了纖維作物研究之業務，目前本系共有水稻、雜糧（內分玉米、大豆及花生）、作物生理、細胞遺傳、特用作物、組織培養及試驗統計等七個研究室及國際種子交換中心，負責本省水稻、雜糧及特用作物之品種改良、栽培技術之改進、生理、遺傳基礎學理之研究、組織培養生物技術之開發、試驗統計之諮詢服務及本省和國際間種子、種苗之交換等業務。

二、編制

本系編制員額共有研究人員39人，技工工友16人，另有計畫項下臨時性約僱技術員13人及臨時短工16人。研究人員以職位分計研究員 5 人、副研究員 6 人、助理研究員12人、技士 1 人及助理15人。現職人員以學歷分計博士學位者 9 人、碩士學位者 7 人、學士學位者10人、其它10人。

三、經費

本系經費主要爲省府預算，省府近年來雖對研究經費酌予提高，但歷年來人事隨待遇調整而增加所佔比例仍高，研究費用增加較微，故一部份研究經費來自執行中央加強農村建設計畫及部份來自國科會。本系76年度供試驗研究之經費：省府預算爲 10,977,000 元（包括供所內使用之業務、維護等費）、由農委會中央加強農建計畫項下補助之經費爲 8,764,000 元、國科會補助 858,400 元及玉米基金會補助 1,063,000 元。

四、主要設備

本系和園藝系共同使用作物大樓，該研究大樓係三層之鋼筋磚造建築，各研究室分配其間設備極爲完善；供研究用之主要儀器設備有超高速離心機、高速冷凍離心機、冷凍離心機、分光比色計、紅外線氣體分析儀、冷凍乾燥機、自動滴定計、水分潛勢測定器、分析天平、上皿天平、水分天秤、恒溫箱、送風乾燥箱、均質機、水浴循環器、酸鹼度計、低溫烘乾箱、擺動式恒溫水槽、搬運車、中耕機、核磁共振數量分析儀、光量子測定儀、葉面積器、數字式水分計、稻穀脫殼機、碾米機、米粒選別機、米質測試儀、倒立顯微鏡、光學顯微鏡、立體顯微鏡、超音波洗滌器、迴轉式震盪器、大型脫鹽水製造器、高壓殺菌斧、無菌接種箱、HP－9000 型電算機系統（包含540 型主機、 32 bit, 15 MB 記憶體及二部磁碟機、三台終端機等周邊系統）及HP－9825型電算機系統一組等重要儀器。其他尚有掛藏室一棟及溫室三棟供本系研究同仁使用。

五、訓練

由於本系研究人員之傑出表現，過去幾年來在農業科技上之研究成果及完善的設備，本系已成爲農委會、海外會、亞洲生產力中心等國內外機構委託代訓國內外農業從業人員之主要單位，近五年來先後舉辦了六次稻作生產、改進等講習班，受訓學員包括西德、斐濟、玻利維亞、厄瓜多、烏拉圭、多明尼加、巴拿馬、海地、馬來西亞、印度、印尼、韓國、菲律賓、日本、馬拉威、衣索匹亞、賴比瑞亞、蘇丹及模里西斯等友邦，成功的爲我國做了許多國民外交。

六、重要研究成果及展望

㈠水稻品種改良

1.水稻新品種之育成

光復後本系所育成經命名推廣之水稻品種有台農選1、2、3號、

台農60號、台農61號、台農67號、台農69號及台農秈糯2號等八個品種，其中以民國67年命名之台農67號最爲突出；由於該品種具有高產、矮性、抗倒伏、耐肥及適合機械收穫等優點，至民國71年推廣之栽培面積已達454,620公頃，佔全省稻作面積之70.3％。台農67號在本省西部栽培五年與未栽培的前五年比較，其增產率第一期作爲13.4％，第二期作爲11.6％。根據統計分析結果，台農67號之大面積推廣與國產水稻聯合收穫機使用數量之增加，使本省水稻收穫之機械化提早了六年，而台農67號之栽培，使本省水稻紋枯病之發生面積減少22％～26％，防治面積也減少16～27％。第二期作稻飛蝨之發生面積減少21％，細蟎所引起之水稻不稔症危害面積亦大幅減少。台農67號之稻熱病抵抗性比台南5號稍差，但限區推廣及殺菌劑之使用，並未影響本省稻米生產。

由於台農67號之抗稻熱病與蟲害未臻理想，本系乃繼續加以改良，所育成之稉稻台農69號品種具有抗稻熱病、褐飛蝨之特性，產量雖略低於台農67號，但在經濟生產上有其優越價值。

在糯稻方面，本系選育秈型糯稻台農秈糯2號除產量高外，並抗稻熱病及褐飛蝨。

2.雜交種水稻之研究

本系利用水稻的雄不稔特性，進行雜交種水稻品種的研究，以利用雜種優勢，提高水稻產量。目前已有秈稻的雜交種多種，產量較一般品種爲高。但稉稻因爲稔性恢復系統缺乏，目前正將秈稻及其他來源稔性恢復基因轉移於稉稻品種，以便能育成適合國人口味的稉稻雜交品種。

3.稻之種源調查及利用

本系保存稻之種源四千多品種，並調查其農藝與植物性狀四十多項，同時進行病蟲害抵抗性、米質、耐寒性等之檢定工作。所得資料經整理後，輸入電腦貯存，以備育種人員選擇雜交親本之用。每年並自國內外收集稻種，供應國內外試驗場所應用。

㈡水稻之遺傳研究

1.經濟性狀之遺傳分析

經濟性狀指與產量有關之各種特性，主要包括抽穗期、株高、穗數、每穗粒數、粒重等，由於均屬以數量表示者，故又名爲數量性狀。

本系以半矮性水稻品種爲材料進行分析，發現上述各經濟性狀之早期選拔效果不佳，狹義遺傳率低，育種時應加注意。又因秈、稉稻各具特性，組合其優點於一體，對品種改良極有助益，本系以多數品種進行互交，推論經由秈稉稻雜交育種可以選育出理想之優良水稻品種。

稻穀粒性狀之遺傳研究目標在探討穀粒大小之遺傳行爲，期藉增大穀

粒之粒型而提高水稻產量，經分析結果得知各性狀遺傳率均高，有利早期選拔，亦即大粒型水稻有其應用價值。

爲明瞭水稻數量性狀在不同栽培環境下之變異及遺傳行爲進而建議最佳之選拔環境，經由系列試驗發現各性狀對環境之反應很大，各性狀之遺傳率以普通栽培密度及氮肥用量下爲最高，表示各性狀之選拔仍以正常環境下之效果最佳。

2.米質性狀之遺傳分析

稻米品質可分爲碾米品質（糙米率、白米率及完整米率）、外觀品質（粒長、粒形、透明度、腹白及心白等）及烹調與食用品質（米粒之膠化溫度，顆粒澱粉含量，膠體硬度及蛋白質含量），亦即品質性狀爲一種綜合性狀。目前本系有關品質之研究以烹調食用品質爲主，其他次之。

在膠體硬度之田間取樣分析方面，發現無株內、穗間及穗內之差異，但株間則差異顯著，顯示育種過程分析膠體硬度時應擴大株間取樣規模。在顆粒澱粉含量之分析方面，簡便之去脂方法與 Soxhlet 法有相同之效果。

關於食用品質差異很大之秈稉稻，兩者雜交後代食用品質之遺傳，發現膠體硬度由一對基因控制。顆粒澱粉含量則以低含量親本爲中心之常態分布，並與膠體硬度成顯著之負相關。秈稻雜交品種商業化在本所長期努力下已接近成功，雜交品種食用品質之遺傳研究結果顯示膠體硬度與顆粒澱粉含量在後代皆有雜種優勢存在，表示食用秈稻雜交品種之育成需特別注意食用品質之維持。又以秈稻爲材料進行食用烹調品質與粒形之遺傳分析，顯示各性狀遺傳率高，有效基因數均僅一對，表示秈米之品質改良不難達成。

3.米質檢定與良質米標準之建立

建立良質米標準爲推行稻米分級制度之基礎，然其牽涉因素頗爲複雜。本系利用品質測試儀測定米飯硬度、粘性、彈性、咀嚼性等七項物理性狀，分析顆粒澱粉、蛋白質含量及胺基酸組成，測定膠化溫度與膠體硬度，配合實際品嚐分級，積極謀求建立良質米之標準。

㈢雜糧改良研究

1.玉米品種改良

⑴台農 351 號之育成：本省稻米生產過剩，稻田利用之調整及推行稻田轉作，已成爲重要之農業政策。

本省過去玉米栽培品種台南 5 號及台南11號，產量偏低，全省平均公頃產量在 3.0 公噸以下，致使農民缺乏轉作玉米的意願。爲因應稻田轉作之需要，本系於民國73年春成功育成高產玉米新品種台農 351 號。

台農 351 號係由母本台農 80－2598 與父本台農 80－1410 之單交雜種。生育日數春作三月初播種約 105 天，秋作八月底播種約 105 天，九月初播種約 115 天；九月中播種約 125 天，九月底播種約 135 天。與台南11號比較，生育日數春作遲約十天，秋作則遲熟20天。本品種株型高大，春作約 240 公分，秋作約 210 公分，比台南11號約高20至30公分，但葉片挺直，葉面深綠而富光澤，莖稈粗壯，稈徑粗達 2.5 公分，雖屆完熟，仍能矗立不折。根系分布廣而深，所以耐肥力強。種子活力甚強，雖在不良土質及氣候環境下，仍保有良好發芽率，及強健之幼苗，故極適合機械播種。台農 351 號玉米果穗長大而穗徑粗，每株一穗，穗長約20公分，行數多達 16 － 18 行，每穗粒數 6 ～ 8 百粒，千粒重春作約 260 公克，秋作約 300 公克，故粒數多為其高產之主要原因，子粒為半硬粒型，呈鮮橘紅色。

72年秋作在全省各地舉行大面積試作及示範，平均每公頃產量在 6 噸以上，又以在中南部地區之表現最為良好。自73年開始台農 351 號在全省各地推廣，面積達一萬餘公頃，其後年約增加 5,000 公頃，成為稻田轉作之主要玉米品種。

⑵台農 351 號父本自交系改良：台農 351 號父本果穗穗端結實不良，造成台農 351 號在某些情況下亦發生果穗頂端充實不良現象，本系因此以回交法改良，獲得改良系19個，其中以 TA－80－1410－15 表現最佳，與原來台農 351 號之母本雜交，產量增加 18 ％ 。

⑶適於春作栽培玉米新品種選育，春作玉米栽培後期每遇梅雨而發生倒伏與結實不良等問題，本系為解決此一問題，選育莖稈強硬，根系發達之早熟品種，目前已選獲 85W－2 及 85W－10 等二品系，產量較台農 351 號分別高 10 ～ 20 ％，可抗多種病害，已完成區域試驗，擬於75年秋申請命名登記。

⑷超甜玉米育種：本系引進具脆皮基因（ bt－1 ）之高品質超甜玉米，經育成自交系五百個，將用以選育產量高而品質佳之鮮食用品種。

2.大豆品種改良

大豆是本省重要之油用及食用作物，需求量每年均超過百萬公噸，但省產大豆則尚不及二萬公噸，故品種改良，提高單位面積產量極為重要。

本系早期育成台農 3 、 4 號兩個中度抗銹病之高產品種，雖因生育期略長而栽培面積不廣，但廣被國內及國外（如印度、澳洲、菲律賓等國）大豆育種機構採用為抗銹病育種親本。民國70年又育成早熟，產量穩定的台農15號新品種，在嘉南地區的春夏作栽培，成為該地區玉米及高粱主要的輪作作物，公頃產量 2 ～ 2.5 公噸，又因其種粒小，品質佳，蛋白質含量高（ 42 ％ ），深受食品工業之歡迎。

今後本系大豆育種目標在育成早熟，高產適應性廣之新品種，同時爲適應省內食品工業之需，應育成種粒較小（宜于製豆芽用），蛋白質高（宜于製造豆腐用）品質優（臍小、臍色及種皮色宜淺）之新品種。

3. 落花生品種改良

本省落花生之栽培面積約 5 萬公頃，是重要的油用及食用作物。本系早期曾育成台農 3 、 4 號品種，後者並爲本省目前主要推廣品種之一，產量高而穩定。民國71年本系並育成新品種台農 5 號，莢果產量在春作每公頃 3,360 公斤，秋作 2,250 公斤，較目前推廣品種高 6～10％ ，其莢果籽粒整齊而飽滿，屑粒少，籽型蛋白質含量高達 30％ ，適於食用加工。另一特色爲種子具有三週之休眠期，可避免採收期遇雨發芽之損失，除確保產量外，更可維持品質，故廣受農民歡迎，本系目前正積極繁殖種子推廣中。

與國外比較，本省落花生產量仍偏低，銹病與葉斑病爲嚴重病害，此外花生可能受黃麴毒素感染，關係國民健康，因此本系正從事高產與抗病育種，對抗黃麴毒素之品種改良工作亦極重視，期能選育優良品種，加惠本省農民，並提高雜糧作物生產。

(四)特用作物改良

1. 柴胡：本系於民國57年自日本引入三島柴胡，先後完成品種觀察試驗，播種期試驗，摘心栽培試驗與植物生長調節劑利用試驗，發現柴胡適應本省氣候，尤其在山坡地排水優良之沙質壤土栽培最爲適宜，目前在台東及苗栗各地，已有農友種植，所收穫之生藥行銷本省，照顧了無數的肝胆患者。

2. 山藥：自國內外搜集六十餘品種（系），詳加篩選後，優良品種正進行栽培、肥料等試驗，以確定山藥栽培之可行性。

3. 甜菊：葉片可提煉 Stevioside ，取代蔗糖，爲高血壓及糖尿病患者及食品加工之必需品，以外銷日本爲主。本所已完成覆蓋與栽植密度及採收方法對甜菊產量及 Stevioside 含量之影響等項試驗。

4. 當歸：民國58年先後引進大和、大深及韓國當歸三個品種試種，並經肥料等栽培試驗，目前在台東及花蓮已有農民種植，生育情形頗佳。

5. 其他藥用作物：計有人參、獨活、玄參、半夏、大黃、貝母、知母、桔梗、麥門冬、黃蓮、白芷、毛地黃、芍藥等數十種，分別在大雪山、梅峰及春陽三處進行試驗。

6. 甜高粱試驗：自美國及中南美洲引入35個品種，經試驗認爲甜高粱頗適於本省氣候，生育期在82～106 天，遠較甘蔗生育期（ 12～18個月 ）爲短，但糖度（ Brix ） 爲 5.3 ～ 14.7 ，略遜於甘蔗（ 15～17 ），在能

源危機中是值得開發的一種替代能源作物。

7.樹薯品種改良試驗：樹薯爲本省主要的澱粉類作物之一，但由於品種陳舊，生育期長（2年）及流膠病危害，產量偏低。本系自民國70年搜集現有品種，並自哥倫比亞引進23個雜交組合之雜交種子進行比較，期能選出豐產耐病及早熟的品種。

8.藺草：藺草爲手工藝品材料，外銷日本，農民獲利優厚。本系於民國58年引進藺草品種，進行栽培方法等試驗，所獲結果均被農友接納。民國69年育成新品種台農選1號及台農選2號，普受農友種植。此二品種之乾草產量較岡山3號增加28.9～56.2％，先枯率減少，一級草增加約8％。

9.種子亞麻：種子亞麻除種子可供工業及醫藥用外，油粕可作飼料及肥料，原莖所採之短纖可供造紙工業做爲高級紙張之原料，深具發展潛力。本所先後完成栽培方法與種植期等項試驗，並曾對品質分析進行研究，目前仍保存兩千餘個亞麻品種，可供品種改良之用。

㈤作物生理研究

1.第二期水稻低產原因之探討

本省二期水稻之產量較一期作爲低，本系經由對氮素與碳水化合物之轉流與供需平衡關係進行研究，了解二期作水稻乾物質與碳水化合物生產量偏低，轉運效率亦略遜，並建議經由栽培方法及育種提高生育後期之生理活性對增產極具意義。

2.利用大粒型水稻增產之可行性研究

一般栽培水稻品種的千粒重在25克左右，如能高至30克以上，應有增產之可能，本系對大粒型品種進行研究，發現單一分蘖之生產潛力較一般品種爲高，惟因大粒型品種分蘖數少，產量未見增加。由於大粒型可遺傳於後代，今後如能經由育種選拔大粒型品種，仍能保持較多之分蘖數，水稻即可增產。

3.大豆營養生理研究

大豆所需營養要素的半量以上係在種子充實期吸收或累積，亦即維持大豆生育後期之高固氮能力與生理活性對產量非常重要，試驗並發現本省大豆種子充實期間，自葉片至種子的營養轉移效率較差，可能影響產量。綜合對各地區與期作的試驗結果，認爲高屏地區秋裡作仍爲最適大豆生長之地區與環境，春、夏作大豆之乾物生產量與分配效率較低，應選育特殊適應的品種，並著重生育後期能具有較高的生長速率與生理活性。

4.玉米栽培與生理研究

爲配合推廣稻田轉作飼料玉米政策，本系主持全省性玉米栽培試驗，

確定台農 351 號品種在各地區之最適播種期與栽植密度，所得結果可供爲玉米栽培方法之依據。又以12種可能適用於玉米田雜草防治之殺草劑，依其特性施用於台農 351 號試驗田，發現 Galex 與 Primextra 兩種藥劑之效果最佳，萌前施用時，防治雜草效果可達 80 ％ 以上，且對惡性雜草如香附子等有抑制作用，極具應用價值。

玉米新品種台農 351 號之產量可因氮肥用量之增加而提高，亦即對氮肥之反應較原有品種更爲明顯。成熟時台農 351 號玉米莖稈內非構造性碳水化合物濃度仍在13％以上，顯示具有極強之光合成能力，證明其具有高產的潛力。

㈥組織培養研究

作物組織培養爲生物技術或遺傳工程的一環，本系爲開發新品種，加速繁殖不易大量繁殖的作物及消除病毒等方面有下列各項工作：

1. 水稻花葯培養

利用花葯培養形成的單倍體經染色體倍加後，獲得水稻新品種，可縮短育種時間 2 ～ 3 年，並提高選拔效率。目前每期作可培養水稻之花葯培養株一萬株以上，在選拔效率上相當於利用傳統育種法之五百至一千萬株（ 20 ～ 40 公頃用地 ）後代，對水稻品種改良的效率大幅提高。

2. 利用花葯培養育成蘆筍全雄品種

蘆筍爲雌雄異株，雄株嫩莖的產量高於雌株，因此如能育成全雄株品種，則嫩莖產量將可提高。本系乃利用蘆筍花葯培養獲得的雄性單倍體（ Y ），經染色體倍加後所得的超雄性雙倍體（ Y Y ），若與雌性個體交配，則所得種子即全爲雄性（ X Y ）。過去三年來，已獲得此種蘆筍單倍體，植株在二千株以上，在染色體倍加以育成超雄株方面亦已獲得成功，將培育多量超雄株，再與雌株雜交育成全雄株的新品種。

3. 蘆筍生長點培養大量繁殖雄性株

利用生長點培養大量繁殖優良雄株，是達到蘆筍全雄栽培的另一種方法，本系發展的大量繁殖方法每一個莖頂經一年的培養可繁殖爲三十萬株供移植的小苗。

4. 甘藷生長點培養去除病毒及保存品種

甘藷經熱處理（ 38 ℃ 高溫 ）去除病毒後切取甘藷莖頂，大小爲 0.6 ～ 0.8 mm 加以培養對二種甘藷病毒（ SPV－A，SPV－N ），有消除之效。除可應用於甘藷品種保存外，此種無病毒的甘藷苗，其產量比原有之苗高出 30 ％ 以上。

5. 蘆筍細胞懸浮液培養與原生質分離及培養

細胞懸浮培養除可應用於大量繁殖及誘導突變外，尙可作爲原生質體

培養的材料，是生物技術中極重要的一項工作。本系已在蘆筍細胞培養上獲得成功，並已自這些材料分離出原生質體，這些原生質體也可形成癒合組織進而分化成植株。今後將繼續應用原生質體融合獲得體細胞雜種，並導入抗病、抗蟲等有益之遺傳基因。

6.其他作物的組織培養

除上述之水稻、蘆筍外本系更研究利用百合鱗片培養以大量繁殖幼苗。利用氣根或葉培養以大量繁殖腎蕨、鹿角蕨，以種子胚培養改良金針花種子發芽問題及利用種子播種以獲得本地蘭，外國蘭實生苗之組織培養技術。

本系組織培養方面之優異研究成果已獲得國內外共同認定，美國、日本、加拿大、英國、法國、西德、澳洲、印度及中南美等國學者均紛紛來函索取資料，經由本系代訓之國內外研究人員及學生人數多達百人以上。

(七)試驗統計研究

本系試驗統計研究室之基本任務為針對各類農業試驗計畫，研擬最適當之取樣及試驗設計方法，並對試驗結果資料提供最正確快速的統計分析，以期在有限之人力、物力及時間下，達到試驗研究之目的。

本系目前擁有HP－9000及HP－9825型電腦，已建立各類農業試驗統計分析所需之電腦程式及資料系統，可提供快速正確的分析結果。本系試驗統計研究室不僅對本所各系同仁提供服務，行政院國科會並在本所設立「國科會中部貴重儀器使用中心」統計服務處，曾對國內各農業及生物試驗研究機構如中興大學、東海大學、農業藥物毒物試驗所，亞洲蔬菜研究及發展中心等提供統計諮詢及分析服務，頗獲好評。

(八)種子種苗國際交換

本系於民國49年成立農作物種子種苗國際交換中心，主旨在與各友好國家加強學術性研究合作，充實我國作物改良材料，並在政府法令許可下輸出種子種苗，兼以敦睦邦交。

本項工作自執行以來每年均將種子種苗交換情形編印年報供各界參考。又為了解種子國際交換對我國農業生產之貢獻，於七十二年編印「台灣作物遺傳資源之利用」一書，分送國內各機關應用。

近三年之種子種苗交換情形，在進口方面：七十一年度自美國、墨西哥、玻利維亞、日本、印度、印尼、賴索托、象牙海岸等24個國家引進玉米、馬鈴薯、水稻、大豆、山藥、胭脂木等計 113 種作物， 753 品種（系）。七十二年度自菲律賓、美國、哥斯大黎加、史瓦濟蘭、南非等15個國家引進水稻、落花生、玉米、芝麻、海紳花等34種作物計 312 品種（系）。七十三年度自菲律賓、烏拉圭、澳洲、南非、西德等15個國家引進水稻

、馬鈴薯、小麥、葡萄、桃樹、李樹、莓類等33種作物計 260 品種（系）。

在出口方面：七十一年度出口種子種苗至沙烏地阿拉伯、菲律賓、美國、加拿大等27個國家，計73種作物 641 個品種（系）。七十二年度出口種子種苗至菲律賓、玻利維亞、馬紹爾、聖文森等33個國家，計75種作物，1,163 個品種（系）。七十三年度出口種子種苗至菲律賓、馬拉威、南非、索羅門等31個國家，計76種作物，2,022 個品種（系）。輸出作物中以水稻最多，蔬菜作物次之，其他尚有雜糧作物、果樹、牧草等。

(貳)、研究發展

I、稻作研究

黃眞生

一、沿革

民國34年台灣光復，稻作研究室在淩立新任所長領導之下於民國35年正式展開工作。當時之研究人員有馬駿、萬雄、黃正華、王念烈、張秀俊等，還有張沂滔、林朝杉、馮朝程、林禮輝、陳源泉等陸續加入。最初由馬駿領導，馬駿及萬雄調升離開試驗所後，由王念烈領導。王念烈調升宜蘭農校後，稻作室與雜糧室正式合併，成爲糧食作物研究室稻作組，由黃正華兼任研究員領導。當時專任職員只剩馮朝程及陳源泉兩位，後來黃眞生及楊方平加入。不久稻作室再度獨立，改由黃眞生領導，至今已有二十年。其間加入人員有林清秀、林昌武、許東暉、鄧耀宗、邱善美、洪信雄及卜瑞雄。現有正式職員是黃眞生、陳治官、曾東海、涂匡時及陳正昌等五人。此外人員配備有臨時技術員兩名，技工3名，工友1名，短工1～5名。稻作研究室辦公室本來在台北市公館舊農藝系平房官舍約12坪大，與特作室共用一棟木造房舍。除了溫箱外可說設備一無所有。後來由農復會資助增建二樓稻作館一棟，包括系辦公廳、會議廳、種子冷藏庫、溫網室一棟及所需室內設備。這些投資並沒白費，因爲突破性品種台農67號，就是這期間育成的。目前的重要儀器設備有電子文書處理器一套，氣象綜合自記儀一套及自動累積日照計、種子計數器及眞空濃縮機各一台。

二、業務

稻作研究室光復初期所辦理的業務有稻種源之收集及保存、蓬萊稻區域試驗、秈稻之改良、雜交育種、栽培法改良及基礎研究等，稻作改良有關項目均在內。故會計的計畫名稱也是稻作改良試驗。一直到民國70年才改爲稻之育種。換句話說，本來試驗對象是稻作改良有關所有的事項，至民國70年縮小於「稻之育種」的範圍。遺傳或稻栽培技術之改良由其他研究室負責或沒辦理。初期試驗包括秈稉稻兩型，但沒有明確劃分；後來則明確劃分爲秈稻育種及梗稻育種，由不同人員辦理。至今因人員的變動及制度之改變，工作業務只剩稉稻育種而已。但目前稻作室所辦理的工作項目，除稉稻育種及農業氣象調查等以省府預算 845,000 元辦理外，有稻種源之調查及利用，稉稻品種改良，稻雜種品種之育成等計畫由農委會補助費1,200,000 元辦理。

三、重要成果

㈠稻種源之收集、調查及保存：本所光復前已收集不少東南亞稻種，此類稻種加上後來引進者共 318 種，光復前後由中國大陸引進稻種共 681 品種，本省自行育成種及在來稻品種列入保存者共 533 品種；其他尚有日本引進種 252 品種，加上歐洲、美洲及非洲引進種，總共 2,344 品種，於民國50、51年做27個性狀之調查。列入調查的品種內可能有同種異名或異種同名等之情況存在，也在本次調查一起加予整理重編，並於民國53年以「台灣省農業試驗所保存稻種誌」一册刊印，供各界備用。事後，農試所保存之稻種繼續增加，至民國71年已有 4,000 多品種，包括已刊印部分。於民國71年第二期作起，本研究室將 4,000 多種分批每年調查約 600 至 800 品種。調查項目均依照國際稻米研究所之標準，共調查43個植物性狀，其他調查性狀包括各種病蟲害之抵抗性及米質等20多項。民國74年度開始將調查資料輸入電腦儲存，至75年初期已輸入 1,500 左右品種的資料，隨時可列印或取出應用。

㈡稉（蓬萊）稻區域試驗：

此試驗的成就可說是稻作研究室的重大貢獻之一，由民國36年起辦理，至今從未中斷。最初在全省10處，統一辦理新品系的產量比較試驗。從民國44年Ⅰ期至45年Ⅰ期改分五區，即北區 6 處、中區 7 處、嘉南區 5 處、南區 6 處、東區 3 處共27處執行。民國45年Ⅱ期作起又改回不分區，於全省 14 ～ 15 處辦理，民國49年Ⅱ期作減少爲 9 處，與初期所用處數相近。民國54年再減爲 8 處，71年再減一處，至今只剩 7 處。本試驗光復初期的成果是確認嘉南 8 號之高產性質，此品種後來成爲最領先品種。其他有台中 153 號、台北 8 號等均於本試驗有優良的表現。以後有光復 401 號、高雄27號、嘉農 242 號、台南 1 、 3 號、台北 306 號、台中 178 、 181 、 182 、 183 號，高雄 53 、 64 、 68 、 135 號等的推廣也得助於區域試驗之結果。民國50年水稻育種程序修改，各區農改場可以地方試驗結果資料申請命名登記，區域試驗的功用大幅減少。各區農改場以地方試驗成績命名之品種逐漸增多，諸如台南五號、新竹56號、高雄選 1 號、 137 號、 138 號、 141 號、台中 186 、 187 號、台北 309 號、台東 28 、 29 號等。其中最成功的品種是台南 5 號，後來列入區域試驗參試，證實全省平均增產幅度有＋ 0.7 ％至－ 3.6 ％。幸區域試驗並未因地方試驗之設立而中止，繼續發揮其功用，則指出台南 6 號之適應性有限並促使選出突破性品種台農67號及其改良型品種台中 189 號、台農 69 及 70 號等。地方試驗容易導至於選出局部性的品種，改良幅度也較小；而區域試驗則適合於選出適應性廣，改良幅度大的品種。

㈢稻品種之育成：光復後本所共登記 8 個水稻品種，即於民國53年登記台農選 1 、 2 、 3 號及台農60號，民國61年登記台農61號，67年台農67號，73年台農69號及台農秈選 2 號。其中台農選 1 、 2 號屬於陸稻，台農選 3 號爲早熟種，台農秈糯 2 號爲秈型糯稻。台農選號三品種及台農60號之栽培面積甚是有限，沒受農民重視。台農61號在桃園（新竹）區有一、二萬公頃栽培面積，可說光復後本所稻作研究室首次的實質成績。台農61號之改良型台農67號未登記之前，種子自行流出至新竹、桃園及台中縣大甲一帶，不推而自廣，當時已有10萬公頃之面積。於民國67年登記後其栽培面積急速增加，最高達全省稻作面積之 70.3％ 。因本品種之推廣，全省稻米單位面積產量增加約 10％ ，尤其是第二期作的增產爲明顯，第二期作低產問題自行解決了一大半；水稻的機械化收穫因而提早六年完成，稻熱病、紋枯病、小粒菌核病及稻飛蝨之發生及防治減少或停止擴大。細蟎所引起之稻不稔症也不防治而自癒。台農67號具有半矮型秈稻品種台中在來 1 號之親緣，可說是本省光復後育成之突破性稉稻品種。黃眞生博士因此得國科會傑出科技獎。台農69號爲其改良型之抗病蟲品種。由本所嘉義分所及台中區農改場育成之台農70號及台中 189 號均爲台農67號之抗病抗蟲改良型。民國74年本省的水稻育種程序有大幅度之修改，即成立稻作育種小組，成員是農試所有關科系專家及各區農業改良場，以農試所育種家爲召集人。農試所負責種源之收集與保存，雜交及雜種後代之選拔至成立品系爲止。區農改場負責各種性狀之測驗，產量試驗、區域試驗及栽培法試驗等。育成品種以集體名義台稉或台秈等號名稱登記。

㈣前瞻性試驗：本所除了爲實用目的而做試驗之外，也負有開發試驗研究新途徑之職責，即實際及理論兼顧。其研究成果雖無立刻之實用價値，但對開拓試驗新途徑有不少之幫助。

1. 稻放射線育種：民國46年本室送 5 個稉稻品種至美國，以 X 光線及熱中子處理。放射線處理後第一代於同年第二期作在本所栽種，第二代起在本所及台中區農改場併行繁殖及選拔，連續四年至民國50年才結束。本試驗產生 100 多個突變體，諸如矮稻、捲葉、向地性、顏色、不稔等，與普通基因庫所有者大同小異。部份突變體的遺傳行爲經研究指出屬單或雙基因隱性遺傳。此外，也做染色體變異有關的基本研究。實用方面有早熟性、抗稻熱病等品系出現，有些品系比原品種增產 10％至 20％。有些矮性品系相當耐倒伏，但對紋枯病甚是敏感。但最後沒一品系進入區域試驗。

2. 稻分期育種之效果：本省水稻雜種後代習慣上均於一、二期作連續栽種選拔。因一、二期作天候型式幾乎相反，以致分期育種及不分期育種

可能會帶來不同的育種效果。為測驗此一想法是否眞實，本研究室自民國51年起使用二個雜交組合，從F_2起每組合分為三部分，分別於第一期作，第二期作及第一、二期作連續以混合法繁殖至F_4，並於F_5做人工選拔，最後於F_6做產量比較試驗。第一期作選拔品系有較晚熟，二期作品系有較早熟之傾向。有一組合的兩期連續選拔品系產量反而較高，另一組合的第一期作選拔品系較高產。另一試驗在F_6、F_7做分期育種，同樣指示分期育種並沒帶來大幅的增產效果。

3.抗稻熱病多系品種之育成：以抗稻熱病不同生理小種之擬基因系統組成的多系品種，可能是控制稻熱病之利器。為探討此途徑之抗病育種，本室於58年起舉行為期7、8年的回交育種。所用輪廻親是台南5號及嘉南8號，菌種是植病系提供的第12、13、16、17、22及23小種，抗源有台中184及186號，Pi NO.4，C115等，以打針法接種。回交育種進行半途中、國際稻米研究所發表稻熱病菌有不循常規的變異性，即由1個單孢子可產生8或9個小種。故特多加一套回交材料於天然病圃測驗選拔。所用病圃是台北坪林、台中東勢、嘉義分所及屏東萬巒。最後只有三個病圃育成品系參加多系品種之成立。以同等比例混合3至5個品系種子，以便成立多系品種。最後由台南5號及嘉南8號各選得4個品系，以小種及病圃選出者均有。此等品系在三個病圃測驗發病情形及產量表現，輪廻親為對照。多系品系確有控制稻熱病之蔓延。由病圃選出的多系品系比小種選出者，其發病率有較少之趨勢，以台南5號為明顯。多系品系的產量有突出之表現，有穩定產量之功效。本試驗育成品系最後沒一個進入區域試驗。

4.稻雜種品種之育成：本所自民國58年起開始以F_1無性繁殖或F_2來進行雜種優勢利用之試驗。此途徑並非妥當之策，故於民國63年改為細胞質雄不稔性途徑的探索。至今已有13年，但其間曾中斷3～5年。初期以育成具不同細胞質的不稔系為主，所用細胞質有Chinsurah Boro Ⅱ，Oryza rufipogon，Oryza spontanea等多數。育成CMS系統在人工氣候室內不同溫度詳細調查後，明瞭O.rufipogon的不稔系最穩定。另做細胞質不稔系花藥的解剖學、生化等各種基礎研究。民國69年開始利用珍汕97 A、B等材料做不稔系及雜種種子生產的試驗。不稔系的結實率大約在30％左右，每公頃約有1,200公斤之種子生產，雜種種子生產約500～800 kg／ha。民國71年選出高產雜種品系HRTNGY1及2號，加上引進大陸雜種品種汕優6號，均顯示有20％至30％之增產效果。但該二品系於72年區域試驗顯示出嚴重的期作交感，遭致挫折。產量穩定性差是單交雜種品種之一大弱點。目前已改變方向，以育成適應於本省環境的不稔

系、Rf系及優良米質品種的不稔系等爲重點，相信2、3年之內將有突破性的進展。

5.利用花藥培養的粳稻雜交育種：民國71年起稻作室與組織培養室合作，進行花藥培養的粳稻育種。育種家舉行雜交，選出適當的F_1組合，由組織培養家培養其花藥至花粉植株之生成，再由育種家加予繁殖及選拔。初步明瞭雙單倍體的綠色花粉植株頻度過小，不易做到正常規模的育種計畫。組織培養易引起突變，雖可增加遺傳變異擴大選拔之範圍，但其植株常顯示軟弱，缺乏旺盛的生長勢及良好之株型，而結實率亦因期作而有不穩定之現象。與傳統譜系法相比，花藥培養法可節省分離世代所需時間約1/3（在台灣），最高產品系的產量潛力可達到譜系法育成者之程度，但頻度顯然地少得很多。

四、未來展望

展望未來的糧食問題，長期而言，糧食不足是人類所無法避免的定數；然而短期內，稻米供過於求是一個急待解決的現實問題。未來的試驗目標必須能滿足此二個互成矛盾的要求，即稻單位面積產量之繼續提高及降低或不提高食用稻米之生產量，而提高稻田生產物之經濟價值。如何達到此等目標是一個具有挑戰性的課題。今分述所應採取之策略如下：

㈠稻種源之收集、調查、保存及利用：生物種源是國家的財寶，以致日本人唱出種子戰爭之論調。以往本所着重消極的種源收集、調查、保存及利用，但少做積極的收集工作。今後希能着重積極的稻種收集工作，並建立完善的種源庫。

㈡提高稻米之單位面積產量：

1.以傳統的育種法將早熟、耐倒伏、抗各種病蟲害及對各種逆境之抵抗性或忍耐性等集中引入於現有主要品種。本省此方面的工作尚有不少改良餘地存在。

2.稻雜種優勢之利用，包括現有的細胞質雄不稔（CMS）及稔性恢復種源之利用，不稔細胞質的分子遺傳學程度之瞭解並以遺傳工程或原生質體融合來協助轉移或改良CMS。

3.利用花藥或胚培養於雜交材料之純化，以縮短育種年限。使用組織培養做體細胞誘變，增加變異，擴大選拔之範圍，或育成無病毒種苗，或大量繁殖寶貴或優越的材料。

4.以遺傳工程改良水稻三碳型葉綠粒的基因構造，以提高水稻的光合效率。

㈢降低或不提高食用稻米之生產量，並提高稻田生產物之經濟價值。

1.降低食用稻米生產量的最理想辦法是企劃生產，並以稻田轉作來達成目的。轉作的替代作物或植物最好是水生、熱帶或亞熱帶性的，而其經濟價值要與稻米同樣高或較高。故開發此類經濟作物是刻不容緩的急務，暫時無適當的替代作物時，非食用稻米之生產也符合於此目的。

2.改良並栽種經濟價值高的稻品種，包括優良米質品種、香米、加工米等。

II、雜糧研究

呂宗佳

雜糧研究室創立於民國51年，其歷史沿革當溯至台灣光復初期本所之組織變遷。民國34年10月，台灣光復，本所正式改稱台灣省農業試驗所，當時農藝系下設有稻作、特作、生理、細胞遺傳及農場管理等五個股。時雜糧作物之試驗研究工作，均在特作股進行，迄民國51年，雜糧作物始由特作股分出，獨立成立雜糧作物研究股。歷任股長有張拔倫、繆進三、林興等位先生。民國66年12月本所由台北搬至現址，取消研究股及股長職銜，改爲研究室及研究室主持人，而爲現雜糧作物研究室，由呂宗佳博士擔任主持人。

光復初期，雜糧作物試驗研究類別，包括有小麥、甘藷、落花生、向日葵、油菜及胡麻等項。小麥試驗，主要由陳振華先生及鄭懷斌先生負責，持續工作10年，至民國43年，隨陳振華先生之離開本所而停做。落花生初主由張拔倫先生主持，其後由林興、陳墀成、林慶雨等叁位先生負責，目前則由黃明得博士及曹文隆、楊金興等位先生負責。甘藷係由繆進三、林清秀、彭武勳、梁廷勳及鄭懷斌等多位先生負責。大豆試驗工作係自民國42年鄭玉威先生到所後開始創辦，並有詹國連及鄭懷斌等位先生共同參與，至鄭玉威先生於民國56年離去後，大豆試驗工作乃由詹國連及鄭懷斌先生負責。自民國47年以後，雜糧作物試驗研究工作，主要以落花生及大豆兩項作物爲主，甘藷僅維持小規模之試驗。自民國59年起，萬所長接掌本所，其在台灣大學時主持之雜交小麥育種及玉米蛋白質品質之改良等兩項計畫亦隨之轉至本所而在雜糧研究室執行，此爲玉米試驗研究工作在本所之創始。目前玉米試驗工作由呂宗佳、劉孔生、盧煌勝、何千里及謝光照等位先生負責。本室玉米品種改良工作，自民國70年起，爲因應稻田轉作玉米之需要，積極從事飼料玉米之育種，並自74年度起增加食用甜玉米及超甜玉米之育種工作，75年度起爲因應養牛事業發展之需要，增加青割玉米之育種工作。落花生試驗工作，自民國66年起，林興先生榮退後，由黃明得博士接任工作，目前除黃博士外尚有曹文隆及楊金興等位先生參與。大豆試驗工作，目前由詹國連及魏趨開兩位先生負責。

本室自台灣光復以來，對本省主要雜糧作物品種改良工作，貢獻良多，歷年育成品種並經推廣栽培者，在落花生方面有青島（45年）、台農1號（47年）、台農2號（51年）、台農3號（52年）、西班牙白（52年）、台農4號（60年）及台農5號（49年）等；在大豆方面有台農1號（52年）、台農2號（52年）、台農3號（56年）、台農4號（59年）及台農15

號（69年）；以及玉米品種台農 351 號等。

以下將分別就大豆、落花生及玉米等各項試驗工作之沿革、業務、成果及未來展望等，做較詳細之敍述。

一、大豆

詹國連

一、沿革

本所大豆育種及試驗研究工作，始于民國 42 、 43 年間，由技士鄭玉威先生主持，50年鄭技士借調至農復會（JCRR） 工作，隨於56年離職。48年詹技佐國連進入大豆部門，並自56年起主持大豆育種試驗工作迄今。隨後鄭技佐懷斌加入，于61年轉至小麥及玉米組工作。陳技佐熙灝于56年加入，59年離職。曹技佐文隆于61年加入，71年轉至花生組。嗣後林助理志隆加入，工作一年後離職。去（74）年魏助理趨開進入大豆組。三十多年來，前後有七人在大豆組工作，而今，參與大豆試驗工作者爲詹國連及魏趨開二君。技工方面，在台北時有陳連發、翁萬子及王木生三位，他們均於本所搬來台中前退休。於今大豆組有甲種技工蔡松樹，乙種技工曾慶燿及潘添丁等三位。另外由農復會補助計畫內編列之臨時約僱助理，在台北時每年均爲二位（台北及苗栗工作地各乙位），至66年則減爲一名，計畫助理人員之異動最爲頻繁。

在台北時，大豆組在一間大約70m^2之木板屋內辦公，有貯藏室（兼掛藏室）半間，試驗田 0.3 公頃，苗床二條。後蒙農復會資助，興建大豆及落花生研究室、溫室、暗室、苗床及種子冷藏室等，大豆試驗工作環境乃漸獲改善。但由于試驗田地不足，以及台北之氣象環境不利于大豆品種選育，乃於50年商得苗栗農校之合作，提供田地供本所大豆試驗用，前後十有二年（62年底止）。該校及農場蕭繼瑀先生之全力協助，使試驗工作得順利達成，謹致謝忱。同時在49至51年間，本所曾將新引進之世界性大豆（3,000）品種，先後送至屏東萬巒鄉鍾仁霖農家、屏東及岡山農校農場栽培，進行病害抗性及特性調查工作。

至63年春，由於本所已取得台中萬豐新址用地，乃奉命結束在苗栗農校之試驗工作，並將試驗材料搬來台中萬豐，繼續進行另一階段之大豆試驗研究工作。

二、業務

大豆爲台灣光復後主要新興作物。爲供應由大陸播遷來台軍民食用及油用之需，我政府力圖發展大豆生產事業，以裕民需。本所大豆組秉承此意，乃及時釐定下列大豆育種及試驗研究業務綱要，積極進行。

㈠即時進行誘變育種，期能快速選出新品種推廣栽培。

㈡進行雜交育種，選育高產新品種。

㈢自國外引種，供育種及選拔試驗研究用。

㈣研究栽培（包括間作）方法，以提高產量並節省成本。

㈤增加並充實試驗用儀器設備。

三、重要成果

㈠大豆、甘藷間作試驗：48年在竹東、南勢、苗栗三處試驗結果，發現：①甘藷間作大豆，對甘藷之產量有顯著減低之趨勢。其中以早播大豆區域減產最多，平均在 20％ 左右。②就單位面積收益而言，間作區較單作區確可增加收益，其中以早播大豆間作區收益較高，平均增加收益 30％ 左右（雜作簡報，1：37－38）。

㈡台農 1 號（R）及台農 2 號（R）大豆新品種之育成（57.3.4. 農林廳農人字 50698 號令詹技佐國連育成台農一、二號（R）大豆品種，應予記功一次）。

台農 1 號（R），係以三國大豆種子經熱中子處理（46年春由美國 Brookhaven National Laboratory 予以處理），經 49～51 年在苗栗、竹北等六處試驗結果，平均較未處理之對照種增產 8％，其生育日數爲 110～120 天，適于新竹區之夏作栽培。

台農 2 號（R）係以和歌島大豆種子經 X－射線處理（處理時間與地點同上），49～51 年相同六處試驗結果，平均增產 9％，其生育日數，適應期作及地區與台農 1 號（R）相同，該二品種于52年 6 月命名推廣。

㈢台農三、四號抗銹病新品種之育成：

該二品種，係于49年夏作以 H－11（爲本所育成的早熟高產品系）與 PI 200492 （係由保存品種中選得的抗銹病品種）爲雜交親本，於52年夏季株行試驗中選出一優良固定品系 63－11，經 53－54 年產量試驗，秋作較 TK 5 增產 17～52％，春作增產 15～178％ 。該品系於56年12月經命名爲台農三號，推廣栽培。

台農 4 號亦爲 H－11 X PI 200492 雜交組合之後裔，係由53年夏固定品系（64－104） 選育成功，於59年命名推廣。

台農 3、4 號大豆新品種均對銹病有中度以上之抗性，台農 3 號亦抗毒素病，適於全省各期作栽培。

(四)台農15號早熟豐產品種之育成（72年11月獲農林廳頒給農業研究發展三等獎金及獎狀）。

台農15號的親本是下田不知及三國，該二品種均係由日本引進。下田不知為早生型；三國為夏作型品種，分枝多。於47年夏雜交，於50年選出一早熟固定品系H－15，在50～54年產量比較試驗中，其產量穩定，但並未顯著增產，惟較對照種早熟6－11 天，故當時並未提出命名，直至69年該品系被雲嘉地區農友普遍栽培，乃予命名為台農15號，正式推廣栽培。該品種之生育日數春作為104天，夏作為88天，秋裡作為102天，植株較矮，不易倒伏，種粒大小適中，百粒重為12～14公克，蛋白質含量高（43％），為本地市場加工業者所歡迎。

四、未來展望

七十四年度本省大豆的栽培面積為7,100公頃，不足高峯期（49～50年）的八分之一，識者咸認係受大量廉價強勢進口之結果（年進口110～120萬公噸，年成長率約10％）。在此情勢下，省產大豆要求生存及發展，似宜另謀途徑，建立以專供食用加工（包括製豆芽、豆漿、豆腐）為主之育種觀念，育成合于本地加工市場所需高產質優品種，使其售價高于進口者，直接提高農民收益，庶可誘發農民栽培大豆之意願。

另外本省大豆之單位產量偏低（平均尚未突破二公噸），以及常受銹病為害，促使早期落葉，以致種子不充實，均為造成低產之原因；在選種方面從早熟向中晚熟進行，將有利於產量之提高。又省工栽培法之研究改良及推廣，均有待加強。

二、落花生

黃明得

一、沿革

落花生是本省旱地中之重要雜糧作物之一，因此，本所對於此一作物之栽培法及品種改良之研究工作，起步也甚早。當時，此一作物之研究係屬農藝系特用作物之範疇，約到民國51年時，農藝系成立雜糧作物研究股後，有關落花生品種改良及栽培法之研究工作，才歸入雜糧作物研究股之研究範圍。在本所，最早從事落花生研究者為技士林興、技佐陳墀成及林

慶雨等。其後林典、林慶雨及陳墀成等三位，先後退休，而落花生之研究工作乃由副研究員黃明得、助理研究員曹文隆、助理楊金典等承接，並有約僱技術員廖玉芬、甲種技工劉湧坤及乙種技工黃艮華，協助有關之落花生試驗工作。

在省府預算之支持下，及在農委會之經費補助下，落花生研究之設備也日益充實，目前較重要之儀器有Newport廠之數量分析儀（Quantity Analyzer），可以快速地來測定落花生種子之含油量，有助于雜種後裔含油量多寡之快速選別；LI－COR 廠之葉面積計（LI－3000型），配有輸送帶，可大量且快速地測定葉片面積；Burrow 廠之水分計（Moisture Computer），用以快速、非破壞性地測出種子含水量；AO廠之折射計（Reflectometer），用來測定落花生油分之折光率，以鑑別落花生油分品質；LI－COR 廠之光度計（LI－185 Quantum Meter），用來測定落花生葉片受光量子之大小等，更有助于落花生研究之進展。

二、業務

本所落花生研究之目標，乃在從事有關落花生之品種改良、栽培法改進、遺傳、種源、及種子品質等之研究。自光復迄今，研究成果也極豐碩，對本省落花生單位面積產量之提高，貢獻良多。今後，本研究室也將繼續努力，擴大研究成果，以提升本省落花生之產量與品質。茲將本研究室四十年來之研究成果，及未來之研究發展目標，分述如下，以供參考。

三、成果及展望

㈠落花生種源之徵集、保存及利用：

落花生研究成立之初，所保存之落花生品種，僅有113種，且大多屬於早期由大陸帶進之在來種。由於落花生種源是育種上極重要之材料，關係到品種育成之成敗，因此本所乃積極進行落花生種源之徵集工作，分別透過我國駐外農技團隊，以及經由國際種子交換，向國外有關研究機構及學術單位，引入落花生新品種。至民國52年時，本所已保存有落花生 498 品種，並于民國53年時，出版了「落花生品種名錄」，詳述各品種之重要植物及農藝性狀，以供國內外有關機關參考。民國61年時，落花生品種更增產至 808 品種。近年來，由于抗病、抗蟲及品質改進等育種之需，乃更透過國際半乾旱熱帶作物研究所（International Crop Research Institute for the Semi－Arid Tropics，ICRISAT）、美國農部（USDA）及 Oklahoma State University 等落花生品種保存較多的機

構，引入落花生，迄今已引進及保存有Spanish型 378品種、Valencia型201品種、Virginia Bunch型315品種、Virginia Runner型267品種，共計1,333品種，是目前本省唯一保存落花生品種最多、最完整之機構之一。此外，在引種方面，本年也自美國及ICRISAT引進了NC 3033、ICG（FDRS）1～50等共約78品種，此等新引進品種，皆先送請本所種子交換中心登記後，立即種植在本所試驗田中，以供觀察比較之用。

由于種源資訊及材料交換的需要，本研究室將依照聯合國糧農組織國際作物遺傳資源署（International Board for Plant Genetic Resources，FAO，UN）所製訂之落花生種源登錄法，重新調查、整理、補錄本所所保存之所有落花生品種之植物及農藝特性，並且將此等資料鍵入電腦中，以建立落花生種源之資料庫（Data Base），便利品種資料之存取，以做爲落花生種源資料交流之用。

在種源利用方面，在早年時也曾進行抗旱、抗葉斑病品種之篩選工作。其後，也曾利用Soxhelt's法、NMR法及Semi-micro Kjedahl's法，分別篩選落花生種源中，品種油分含量及蛋白質含量之差異，從而建立了種子品質之資料，可供爲日後從事落花生油分及蛋白質品質改良之用。在抗銹病方面，也曾自本所之種源中，選得PI 259747、PI 350680等具有強抗銹病之品種，並且利用此材料，與現行之感病栽培品種雜交，現已育成抗病且豐產之高級品系。此外，爲了發展抗黃麴菌（Aspergillus flavus）之黃麴毒素（Aflatoxins）汚染的落花生品種，近年來也曾於落花生種源中，獲得抗黃麴毒素之材料，如PI 196626、PI 337409、PI 337394F、NC. ACC. 482等，並利用爲雜交親本，進行育種中。

由于落花生種源之日益被重視，本所將更加強此一方面的工作，近期內將設立試區，進行有關品種間抗葉斑病、抗銹病、抗萎凋病、抗菌質、抗旱性、籽粒飽滿度、油分組成、生殖分化效率、耐熱性、耐水性等差異性之調查工作，以建立關係落花生產量、品質及不良環境抗性之基本資料，以供日後育種工作之需用。

(二)落花生品種之育成：

落花生新品種之育成，是本室最重要的工作項目，其育種目標在于育成單位面積產量高且農藝性狀佳之品種，以應農民種植之需。在早年，本所之落花生育種法，大多偏重於引進品種之利用（use of introduction）及純系選種（pure line selection），而尚未進入雜交育種（hybridization）。最早曾利用引自山東青島之在來品種爲材料，於民國36～

42 年間參加各級品系比較試驗，民國 43 ～ 44 年參加全省性區域試驗，而于民國45年正式將選出之青島品種命名，在台北、新竹、台中、高雄、台東、花蓮等地推廣，在當時栽培面積達 2,851 公頃，佔落花生總面積之 2.89 ％ ，單位面積產量，春作曾達 2,040 公斤／公頃，秋作曾達 1,540 公斤／公頃。

本所第一個以純系選種法育成之品種爲台農 1 號。此品種是於民國38年自引進之懷遠花生中，經純系分離後，經民國 39 ～ 42 年之品系比較試驗，民國 43 ～ 44 年之全省性區域試驗結果而選出之品種。此品種之適應性廣，產量高且穩定，在春作可達 2,211 公斤／公頃，秋作可達 1,585 公斤／公頃，故種植面積達 8,779 公頃，約佔當時總栽培面積之 8.9 ％。

民國44年時，本室也曾利用金門花生進行純系選種，歷經民國 45 ～ 47 年之品系比較試驗，民國 48 ～ 49 年之區域試驗，于民國51年育成台農 2 號推廣。另外，于民國42年時，本研究室也曾自美國引進 Improved Spanish 品種，並自此品種選出 Imp. Sp. 2－B－48－1 之優良品系，于民國 43 ～ 47 年及民國 48 ～ 49 年之品系比較及區域試驗中，表現出豐產及適應性廣之優良特性，因此經命名爲台農 3 號，於民國52年起正式於全省落花生主要產區推廣種植。在同一時期內，本研究室也自美國引進 Spanish White品種，發現此品種極適合本省栽培，乃選出參加民國 43 ～ 47 年之品系比較試驗，民國 48 ～ 49 年之全省性區域試驗及民國 50 ～ 51 年之地方試作，而于民國52年命名爲西班牙白，正式推廣。此種于同一時間內，分別利用不同育種方法，同時育成台農 3 號及西班牙白兩優良豐產品種之事蹟，在本省試驗研究機構中尙不多見。

在本省，第一個以雜交（ hybridization ）育種法育成，且迄今尙在大量栽培之落花生品種，就是本所育成之落花生台農 4 號。本品種係本所研究室于民國50年春作利用 Spanish 爲母本， Kinorales 爲父本，經人工雜交，並以混合法培育其雜種後裔，於民國52年春作進行單株選拔，選出之優良單株，于民國52年秋作起，至民國55年春作止，分別歷經株行、二行、中級及高級等品系比較試驗，民國55年秋作至民國57年春作之全省性區域試驗，及民國57年秋作至59年秋作之地方試作，證實此一品系具有適應性廣、豐產（春作 2,581 公斤／公頃；秋作 1,689 公斤／公頃）、莢大且較厚，有網紋，不易破損，較不易于地中萌芽損失等優良農藝性狀，乃于民國60年命名爲台農 4 號，正式推廣。由于此品種莢果形狀較大，極適合鮮莢加工，故在今天台中以北之地區如新竹、宜蘭等地區，仍有大量之栽培，可見此品種受歡迎的程度。

春作落花生成熟收穫前之雨害，是使落花生減產及遭致黃麴毒素汚染

之主因，有待加以防止。為此，本研究室乃於民國62年春作，以西班牙白為母本，與種子具有休眠性且早熟之品系 CJ－444（由 Chiba Bunch x Java 2 育成）進行雜交，利用混合法培育 F_2～F_4 世代，並于 F_4 行單株選拔，選出優良單株 73－F－150、歷經民國64年秋作起至68年秋作止之各級品系產量比較試驗，及民國69年春作至民國70年秋作之全省性區域試驗，確認此一優良品系具有適應性廣、種子具有 3 週之休眠性，及豐產（春作約 3,359 公斤／公頃；秋作 2,246 公斤／公頃）等特性，且可減少雨害所致之萌芽損失，因此于民國71年11月時經審查通過，正式命名為落花生台農 5 號。此一品種是截至目前為止，針對改良落花生種子品質（休眠性）所育成之第一個品種，目前正在本省落花生主產區全面推廣種植中。

鑑於落花生今後仍是本省重要之雜糧作物之一，為了更大幅地提高本省落花生產量，減少各種不良環境及病蟲害所引起之減產損失，以及提高落花生食用及加工用品質起見，本研究室將更加倍努力，首先將致力於抗銹病及抗葉斑病品種之育種，以減少此二種重要葉部病害對落花生之為害，迄目前為止，已選出產量高且具有強抗銹病性之高級品系多種，將進一步進行適應性試驗，以期可以早日推出此等抗銹病品種。此外，黃麴毒素對落花生之污染，是為害落花生食用品質之主因，本研究室也引進抗黃麴菌之種源，並已進行雜交育種中，希望能早日育成抗黃麴菌感染之優良品種，以減低黃麴毒素之污染落花生。在提高落花生商品品質方面，今後將朝育成籽粒大且飽滿度高，而種子中油分、蛋白質、油脂肪酸組成等含量適中，食味佳之品種，以擴展落花生之利用範圍。

㈢落花生遺傳及育種之研究：

為了擴大及加強育種成果，本研究室也曾進行重要農藝性狀遺傳模式之探討，曾發現落花生種子休眠性之有無是屬於質的性狀，由一對顯性因子所控制，具有休眠性者為顯性，而無休眠性者為隱性，並曾利用此等結果進行種子休眠性之育種工作，成功地自佛琴尼亞型品種之休眠性，導入原本無種子休眠性之西班牙型栽培品種中，因而育成了種子有 3 週休眠期之台農 5 號落花生新品種。

本研究室並曾于民國70年起，在中美科技合作計畫下，與美國新墨西哥州立大學合作，分別在美國國家科學基金會及我國行政院國家科學委員會之資助下，進行有關西班牙型與瓦崙西亞型型間雜種後裔有關每莢籽粒數、籽粒大小、種皮色等之遺傳研究，以及將休眠性導入瓦崙西亞型之育種工作，目前已育成籽粒大、每莢 3～4 粒、種皮紅色、種子具短休眠性且單位面積產量高之品系 79 F－S－625（New Mexico Valencia C x CJ－444），目前此一品系也正在美國新墨西哥州立大學試驗場進行進一

步試驗中，若其產量高且適應性好，則將提請命名，做爲中美合作計畫成果之用。

落花生對銹病之抗病性，是今後育種之重點工作之一。爲此，本所曾引入抗銹病品種，並進行抗銹病遺傳性之研究，初步發現落花生抗銹病性是由一對顯性因子所控制之遺傳行爲。惟近來有關抗銹病之種源引進日增，今後將再利用此等種源進行更精密之遺傳研究，以確定其抗病之遺傳模式。

落花生種子油分含量及其油脂肪酸組成與食用及油分品質之關係極密切，在早先本研究室曾發現油分高低及脂肪酸組成是一種品種特性，在落花生種源中，已有油分含量極高（如Argentine）、脂肪酸組成佳之品種，可供育種之用。今後，將先繼續此方面之遺傳研究，供日後育種之參考。

落花生種子抗黃麴毒素之研究，本室已于民國72年展開，除了新抗黃麴毒素種源之搜尋外，並已進行台農 4 號×PI 337409，New Mexico Valencia A × PI 337409 等 4 組合之正反交，將利用其 F_2 、 F_3 分離世代做爲材料，探討抗黃麴毒素之遺傳方式，以做爲日後抗黃麴毒素育種之依據。

除了上述已展開之研究外，今後將分別探討種子大小、籽粒飽滿度、成熟性、植株分枝特性等等之遺傳模式，做爲育種工作之參考。

㈣落花生栽培法改進及相關之生理研究：

除了一般早期之行株距、播種期、施肥法之研究外，本研究室也曾建立有關種子休眠期、休眠等級之測定法，認爲在收穫後第14天進行發芽率測定，當其發芽率達 80 % 所需之日期即爲休眠期。此種休眠期之測定法，已提供爲休眠性育種，選拔休眠品系之用。

在種子品質方面，籽粒成熟度對落花生產量、油分含量及品質影響之結果，顯示成熟度高之籽粒其油分含Stearic、Oleic acid 較多、油分安定性大，且莢果產量也高；而成熟度低者，其油分中Palmitic、Linoleic acid含量多，但油分安定性低、產量也低。落花生產量、油分含量、脂肪酸組成，及油分安定性受籽粒成熟度之影響甚大，其變化以始花後60～75天者最大，而始花後90天及以後者最小。此外，也由落花生油脂肪酸組成及其對油分安定性影響之研究知，油分安定性與Oleic acid 呈正相關，而與Linoleic acid 含量呈負相關，因此，Linoleic acid 含量愈高，油分愈不耐久存。上述之研究結果可提供爲決定收穫適期及油分品質改良工作之參考。

在對不良環境（ stress environment ）研究方面，本所曾進行不同銹病及葉斑病等級對落花生產量影響之研究，得知銹病及葉斑病可分別導致落花生莢果 11.1～50.6％及 10.6～50.0％之減產（視病害發生期而異），並首先發現 Plantvax 75 WP 用量爲 2 kg／ha 2,000 倍，可有效地防治落花生銹病。在雜草防治方面，本研究室曾首先以 Trifluralin 進行試驗，發現 Treflan 5G, 25 kg/ha，于萌前撒施于土中，可有效防除田間雜草，減少人工除草工資。最近，本研究室也發現萬帥 500 倍可有效地防除落花生田間之禾本科雜草；Basagran 200 倍則可防除濶葉性雜草，二者合併使用，可做爲萌後殺草劑，于落花生生育期間來防除雜草，節省除草工資。

對其他生理研究方面，在早年曾利用 SADH 及 CCC 等二種植物生長抑制劑，噴施于落花生，可使落花生植株矮化、葉色濃綠，但無增產落花生之效果。鑑于春作落花生地上部徒長情形嚴重，而利用此等藥劑來防止徒長，仍是一有效的方法，故有關此等物質之研究，將更精密地進行，以期有助于落花生品質及產量之改進。在溫度研究方面，也曾利用人工氣候室進行開花期前後不同溫度對落花生產量之影響研究，發現高溫有助于每株籽粒數、莢果籽、產量之增加，而低溫（ 25／15 C ）則導致未熟莢及子房柄數之增加與產量減少。

近年來，大粒型落花生受到了相當之重視，惟其籽粒常發生不飽滿，種皮皺縮之現象，是目前發展大粒型落花生之致命傷，爲了解決此一問題，本研究室將展開一連串有關改進籽粒飽滿度之研究，包括有關日夜溫差、鈣素、去花、延長生育日數、光照、去葉等處理，以明瞭本省大粒落花生籽粒不飽滿之原因所在，進而提出改進對策。另外，也將自育種方面着手，直接育成籽粒飽滿度高之品種，以解決大粒型落花生籽粒飽滿度之問題。

綜上所述，本所之落花生研究工作，在全省來說，仍屬相當重要，今後若能受到有關單位之大力支持，在人力、設備及經費上多加配合，則落花生研究之成果必將更加豐碩。

三、玉米

呂宗佳

一、沿革

本所玉米試驗研究工作創始於民國59年秋作，係隨萬所長來所履任後，將其原在台灣大學農藝系任教時所主持之農發會計畫“玉米蛋白質及其品質之改良”轉移到本所執行而後起始。當時適有該校農藝系碩士班畢業生呂宗佳先生來所任職，即被指派負責該項計畫後繼工作。此外，隨同該計畫來所工作人員尚有同校研究所畢業生王光及謝國基先生及計畫助理員鄭心嫻小姐，以及約僱技術員鍾昌敏、溫彩欽等先生。王及謝兩位先生僅擔任臨時工作數月。王轉往大豆研究室擔任計畫助理，短期後返回馬來西亞僑居地。謝則轉任公賣局菸廠。鍾、溫兩位先生繼續擔任約僱技術員，至本所搬遷台中後，鍾先生始離開，而溫先生則改任本所甲種技工，迄今仍在本室工作。鄭心嫻小姐來所後亦繼任計畫助理員數年，至民國62年改任本所農藝系技士，民國73年後調往農化系儀化室編制內，多年來均能配合玉米試驗研究工作，負責玉米子粒蛋白質及離氨酸之分析工作。民國63年起，鄭懷斌先生曾由大豆研究室調至本室工作，至民國70年調往農場室。民國66年起，盧煌勝先生來所任職，加入玉米試驗工作行列。翌年呂宗佳先生赴美普渡大學進修，本室研究工作由盧煌勝先生代理主持。民國70年呂先生完成學位返國，時適逢國內積極計畫推行稻田轉作，擬以玉米為主要轉作作物，故對高產飼料玉米品種之期待至殷，為因應時勢所趨，本室進行多年之暗玉米育種計畫乃暫告停止，改而積極從事單交高產飼料玉米之選育工作，終於民國72年選獲高產品系。民國73年完成新品系台農351號之命名登記。同年初盧煌勝先生赴美伊利諾大學進修，已於本（75）年9月初學成返國。劉孔生博士亦於同年10月來所任職，加入本室陣容，負責加工用甜玉米及食用超甜玉米品種之選育工作。本室編制內研究人員目前有呂宗佳、劉孔生、盧煌勝、何千里、謝光照等五人，甲種技工溫彩欽，乙種技工邱萬吉及王清澧二人，此外尚有約僱及臨時短工七人。

二、業務

本室目前進行中之主要試驗研究工作，計有下列各項目：

㈠飼料玉米品種選育：

本省仰賴國外進口雜糧，逐年增加，目前已年達六百多萬公噸，其中以飼料玉米進口量年達三百多萬公噸為最大宗。近年來政府為期有效提高玉米自給率，並期配合稻田轉作政策，減少稻米生產，正積極推行稻田轉

作玉米工作。本研究室鑑於稻田轉作對高產玉米品種期待之迫切，正以加速選育高產單交玉米新品種爲主要任務，並爲配合達成自73年起三年內使玉米公頃產量達到六噸，五年後達到八噸的目標，將積極從事高產單交玉米品種的選育及再改良工作，包括耐重肥，耐密植，及強抗病、抗蟲等優良特性的篩選與轉移。育種材料爲廣收美國玉米帶優良溫帶型種源及美國夏威夷、墨西哥國際玉米小麥中心，中南美洲及東南亞等各國優良熱帶型玉米種源。育種方法爲經由族群合成並依育種目標利用輪廻選種法進行族群改良，其後遵循自交系分離程序選育自交系，最後利用馬齒種及硬粒種間特有的雜種優勢模式，進行測交組合力檢定，以選育高產單交組合，育成新品系，並可混合數種優良自交系，育成合成或綜合品種。

(二)青割玉米品種選育：

本省牧草生產，夏季過剩而冬季不足，青割玉米適合秋裡作栽培，且所含養分較其他牧草爲高，以青割玉米調製青貯料供爲牛隻之主要芻料，已成世界性迅速發展之趨勢，故青割玉米生產在本省應具有發展之潛力，惜目前尚無專供青割利用之適當品種。本研究室自七十五年度開始，已向玉米基金會申請青割玉米品種之選育計畫。育種材料擬利用：(1)本省現有栽培種及由南非等地引進之食用白玉米族群。(2)具宿根性之多年生二倍體大芻草。(3)具 bm－3 突變因子之種源。(4)由墨西哥國際玉米小麥中心引進之硬胚乳型暗玉米。(5)營養生長旺盛，組合力優越之現有玉米自交系，及(6)自國外種子公司引進已商業化推廣之青割玉米品種等，依玉米育種程序，選育優良青割玉米品種。

(三)加工用甜玉米品種選育：

本省過去所育成甜玉米品種，台南14號，由於子粒纖維較粗、果皮厚，含糖量低，且缺乏內容物，不受食品加工業界所歡迎，故目前加工製罐所使用的品種均由國外進口。本研究室爲配合加速農業升級，提高農民所得並拓展外銷市場需要，自民國73年秋作開始進行本項工作。育種材料爲農委會凃科長勳自美國引進之甜玉米單交種一個，已依育種程序，培育自交系，進行單交種產量及品質鑑定中。

(四)食用超甜玉米品種選育：

由於近年來國內食用玉米之消費已漸由已往之在來種轉向於超甜玉米，其食用方式亦由煮食擴展至菜餚、製湯等項目，因此消費量逐年增加，顯示超甜玉米之生產日趨重要。目前本省種植之超甜玉米品種多由日本進口，不僅耗費鉅額外滙，擴大中日貿易逆差，且使國內超甜玉米之生產操於日本商社之手，因此急需育成品質優良的新品種，以提供農民栽培。本研究室乃自民國70年起，分別自國外引進含 bt－1 及 sh－2 突變基因之

超甜玉米種源爲材料，依育種程序育成自交系，再經組合力測驗及品質鑑定，選育出質優且適宜本省栽培之超甜玉米單交種，目前已在進行產量試驗中。

㈤飼料玉米遺傳生理及應用研究：

1. 族群改良對提高飼料玉米南方型銹病抗病性效果之研究：

本省過去玉米生產，主要集中於裡作，自推行稻田轉作以來，玉米轉而大面積栽培於高溫多濕之秋作，此時玉米極易受各種病害之侵襲，幸而新品種玉米台農 351 號對多種病害，如煤紋病、葉斑病、普通型銹病、甘蔗嵌紋病毒D型系統及玉米矮化嵌紋病毒B型系統，均具有良好之抗病性，推廣以來，尚無嚴重之病害發生。惟目前該品種仍易受南方型銹病之侵害，部分秋作炎熱地區，如花蓮、台東、高屏等地，南方型銹病已成新品種玉米台農 351 號之主要病害。鑑於本省目前尚無抗病品種，且該病原具有多種生理小種，一般回交育種方法難於有效達成抗病效果，本研究室乃自民國75年秋作起，擬採用族群改良策略，進行族群抗病性之改良，並探討其效果。

2. 玉米植株及子粒生長性狀之遺傳研究：

爲探討溫帶型馬齒種及熱帶型硬粒種兩型玉米種源在植株及子粒生長特性之差異及其遺傳行爲，俾提供高產玉米品種選育上種源利用價值及利用方式之參考，本研究室於民國75年度，曾使用分別代表早、中、晚熟三種生長特性之溫帶型馬齒種及熱帶型硬粒種玉米自交系各一個，合計六個親本，及15個 F_1 組合爲材料，進行田間試驗，並依 Jinks 氏（1954）及 Hayman 氏（1954）方法進行各性狀遺傳成分之估算、遺傳率估算及因子作用之分析。於民國76年度，使用 P_1，P_2，F_1，F_2，BCP_1 及 BCP_2 等各種族群爲材料，進行田間試驗，並依 Allard（1960）之公式，估算各項性狀之廣義及狹義遺傳率及依 Wright（1968）之公式，估算控制各項性狀之因子座數目。

3. 不同粒型玉米種源同質異構酶基因型之差異及對氮肥反應差異之研究：

本試驗以馬齒種及硬粒種玉米種源兩組，每組各包括早、中、晚熟自交系各一個，共計六個自交系及其15個 F_1 組合進行N肥分級處理試驗。6個親本及15個 F_1 組合，進行同質異構酶基因型之膠體電泳法分析。

N肥分級處理試驗，用以比較馬齒種或硬粒種之同型組合及馬齒種×硬粒種之異粒型組合對N肥反應之差異，其結果將有助於飼料玉米及青割玉米育種上種源利用方式之參考。同質異構酶之膠體電泳分析，將有助於比較馬齒種及硬粒種及其雜種 F_1 之同質異構酶基因型之相似或相異之處。換言之，可藉以鑑定兩粒型玉米種源遺傳歧異性之程度。因爲遺傳歧異

性爲玉米產生雜種優勢現象之原因，在雜種優勢利用上，具有重要參考價值。

㈥甜玉米子粒果皮厚度遺傳行爲之研究：

果皮厚度爲決定甜玉米食用品質極重要之因素。在甜玉米品質改良過程中，對甜玉米果皮厚度之遺傳行爲，若缺少可靠之參考資料，將難以獲致有效之選拔效果。本室將自76年度起，進行甜玉米子粒果皮厚度遺傳行爲之研究。試驗方法爲分別以厚、薄皮的甜玉米自交系爲親本，行正、反交配，所獲得的 F_1 再行自交及回交，如此所獲各世代族群，經由田間試驗，以同時比較親本、F_1、F_2 及回交世代的果皮厚度之變異情形，將調查所得的資料進行遺傳分析，以做爲日後甜玉米育種上選拔方法之參考。

三、重要成果

㈠氮肥用量、栽培季節、行距及成熟度對暗玉米蛋白質含量的影響：

兩個暗玉米單交種春作平均蛋白質含量爲 13.88 %，高於秋作的12.29 %。氮素用量（ 60 ， 100 ， 140 kg／ha ）提高則蛋白質含量亦隨之增加（ 12.51 ， 13.17 ， 13.57 % ），差異顯著。行距不同對蛋白質含量影響很少。同一果穗不同部位的子粒，以及同株不同果穗的子粒，蛋白質含量，均無顯著差異。

㈡暗玉米雙雜交種蛋白質含量及其胺基酸組成之研究：

13個暗玉米雙雜交種蛋白質含量在 9.39 ～ 11.01 % ，普通玉米台南 5 號與台南11號蛋白質含量分別爲 9.60 %及 9.64 %。同暗玉米脂肪含量在 4.60 ～ 5.70 %之間，而同普通玉米分別爲 4.95 %及 5.50 %。同暗玉米的離胺酸含量以 gm／100 gm 蛋白質而言，除代號51增加 10 % 外，代號 2 較台南 5 號增加 70% ，其餘 6 種則增加 50 % ，其他雙雜交種暗玉米約增加 20 % 左右。

㈢暗玉米蛋白質含量之遺傳：

以伊利諾高蛋白質暗玉米與本所育成暗玉米自交系雜交，研究蛋白質含量的遺傳，結果顯示蛋白質含量之遺傳，F_1 爲中間型，但有高蛋白爲顯性的傾向。此一結果與過去研究普通玉米的結果稍異，可能係由於暗玉米的胚增大而增加蛋白質的含量所造成。蛋白質的含量有極顯著的累加效應，若干交配組合亦具有交感及顯性等非累加性效應。

㈣花粉來源與雜交組合對暗玉米蛋白質、離胺酸及油分含量的影響：

花粉對暗玉米子粒化學成分改變的當代影響，就油分含量而言，無顯著影響。就蛋白質及離胺酸之含量而言，自花授粉或以不同暗玉米品種之花粉授粉者，無顯著差異，但普通玉米花粉對暗玉米子粒造成的花粉直感

效應却能使暗玉米此二種成分減低至和普通玉米相似。

㈤雙雜交種暗玉米產量穩定性之研究：

穩定性及產量無顯著相關存在。普通玉米台南11號較暗玉米為高產，但不穩定，其與環境之交感效應大，在較佳環境下具有高產潛力，宜在栽培上注重肥培促進其增產。暗玉米 No.2 雖較台南11號減產 5.3％，但穩定性較佳，對環境之交感效應小，宜利用密植栽培方法提高單位面積產量，以彌補其缺陷。

㈥玉米測交與全互交分析：

測交結果顯示，大多數的熱帶型硬粒種與美國溫帶型馬齒種間的雜種組合，獲有較大的高產潛力，與全互交結果相符，顯示溫熱帶兩型種源間存有良好的雜種優勢模式，可供育種上之應用。

㈦馬齒種及硬粒種玉米自交系雜種優勢及組合力之全互交分析：

馬齒種及硬粒種兩粒型種源，就組合力效應進行比較，可發現硬粒種自交系有較佳的一般組合力效應，即晚熟而株型高大。馬齒種自交系，雖早熟而株型稍小，各性狀一般組合力效應較低，但馬齒種同粒型組合，却有較硬粒種同粒型組合為高的葉面積、稈徑、穗長、子粒行數、每行粒數、子粒深度及脫粒率等特定組合力效應；兩粒型玉米雜交產生的異粒型雜種組合，雖營養生長及植株性狀多數趨近於兩同粒型組合之中間值，但却明顯有較優異之株高、穗位高、桿徑、穗長、穗徑、每行粒數、子粒深度、百粒重及子粒產量等特定組合力效應，以及表現於高百粒重之雜種優勢存在。換言之，硬粒種玉米自交系具有較佳之一般組合力效應，而馬齒種玉米則具有較佳之特定組合力效應。

㈧玉米不同粒型種源間子粒 zein 蛋白含量、粒重及產量差異之研究：

結果顯示粒重及 zein 蛋白含量有極顯著之正相關。子粒產量亦與粒重及 zein 含量呈極顯著之正相關。粒重及 zein 蛋白含量又分別與本身之直線生長速率呈顯著以上之正相關。此外，硬粒種組合有較快之子粒生長率，馬齒種組合則有較長之子粒充實期，而“硬粒×馬齒”之異粒型組合則有最高之粒重、產量及子粒直線充實速率，但其有效充實期則較其餘兩型為短。

㈨玉米子粒生長性狀基因作用之全互交分析：

結果顯示，在粒重、zein 蛋白含量、子粒產量、粒重直線生長速率、zein 蛋白直線生長率、子粒有效充實期及 zein 蛋白有效充實期等子粒生長性狀上，其遺傳體系均以基因之顯性作用較累加性作用為重要，且屬超顯性作用。除粒重及 zein 蛋白之有效充實期兩項，其狹義遺傳率均達 75 ％ 外，其餘各生長性狀之遺傳率均甚低。

(十)株距對玉米子粒產量、秣草產量、農藝性狀及子粒充實性狀之影響：

本試驗以供試四單交種進行株距試驗，行距固定爲 85 cm ，株距分爲 15 、 20 、 25 及 30 cm 四種。裂區設計，三行區，四重複。結果顯示，株距對玉米稈徑、穗長、穗徑、每行粒數、 20 DAP公頃鮮重及單株鮮重及乾重，成熟期單株鮮重及乾重，以及 28 、 36 、 40 、 44 、 48 DAP及成熟期之每穗粒重，均有顯著以上之影響；惟對開花期、吐絲期、株高、穗位高、單株葉面積、子粒行數、百粒重、脫粒率、公頃子粒產量及20、28 、 36 、 44 、 48 DAP 及成熟期之百粒重，以及子粒之LGR及EF-PD等性狀，則均無顯著之影響。

就生長秣草而言，以密株距栽培可顯著提高秣草產量爲有利；惟就生產子粒而言，應以寬株距爲有利，因爲子粒產量在四種株距下並無顯著差異，而農藝性狀及子粒性狀却均以寬株距之表現爲最優。

(土)單交玉米台農 351 號之育成：

新品種玉米台農 351 號係爲因應稻田轉作之急需，於民國73年春作育成，詳情在本系概述章節中已述及。本項成果曾榮獲74年度台灣省農業研究發展基金獎勵案一等獎，受獎人包括萬所長、呂宗佳、盧煌勝及何千里四人。

(土)玉米皺縮及蠟質基因對於農藝性狀之影響：

玉米的蠟質基因主要係改變胚乳內澱粉的組成，皺縮基因則使得澱粉減少，含糖量增加。對於植株的影響爲蠟質基因會造成開花期延遲，皺縮基因則除了開花延遲之外，還會使株高、子粒行數、子粒重與百粒重降低，且兩基因的交感效應極爲顯著。對於玉米主要性狀間的相關，蠟質基因使開花期與其他性狀間產生負相關，皺縮基因則使株高、子粒行數、穗長、百粒重間的相關變成不顯著。蠟質與皺縮基因亦會改變玉米子粒內的含糖量，凡具有皺縮同型接合的玉米，其子粒的含糖量即顯著的提高。蠟質基因對於提高含糖量效果不大，但是和皺縮基因同時作用，即可使含糖量高於皺縮子粒。

四、未來工作重點

(一)建立廣泛玉米育種體系：

依“硬粒種×馬齒種”之雜種優勢模式，建立分別由兩種粒型種源形成之族群，進行族群內及族群間之輪廻選種，做組合力、抗病性、抗蟲性之改良，然後隨時利用改良族群分離自交系，育成單交種、雙交種或合成品種。

(二)推行系際間合作計畫，進行抗病、抗蟲之育種工作：

除飼料玉米外，國內目前栽培之甜玉米及超甜玉米之抗病抗蟲性均差，大部需要依靠農藥防治，造成嚴重農藥殘毒問題，亟需與植病系及應用動物系進行系間合作計畫，共同選育抗病抗蟲品種。

㈢發展青割玉米、甜玉米及超甜玉米等無國外進口競爭之產品，減輕政府保價收購飼料玉米之財政負擔，並有助於未來養牛事業之發展。

㈣加強遺傳、育種及品質改良技術之基礎研究工作。

III、特用作物研究

劉新裕、胡敏夫、徐原田

一、沿革

民國34年10月，本省光復後，本所即改稱爲「台灣省農業試驗所」直隸於台灣省行政長官公署。總所下設6系2科2室，農藝系下設4研究室，本室於當時稱爲工藝作物研究室，主辦纖維作物、油料作物、綠肥作物、香料作物及藥用作物之試驗業務。41年5月成立台南棉麻試驗分所後，將本室大部分之纖維作物業務移歸該分所辦理，本室則仍續辦苧麻之研究至59年再移給該分所，至此時台南棉麻試驗分所即成爲本省唯一之纖維作物研究機構，直到67年遷併總所爲止。42年研究項目中另增加飼料作物。落花生試驗業務則自34年10月接辦以來直至50年止方移交給雜糧研究室。60年以後本室業務以藥用作物、香料作物及綠肥覆蓋作物試驗爲主，60年隨總所南遷將研究工作移至台中。67年7月本室之名稱改爲特用作物研究室，除原有之研究業務外，並兼納了台南棉麻試驗分所之纖維作物業務。本室目前之研究工作爲藥用作物之研究、纖維作物之研究及其他特用作物之研究及品種保存等項目。

台南棉麻分所之創立時期遠在民國26年，原爲日據時代之台灣總督府西部棉作指導所，其任務爲棉作育種、試驗、推廣及繁殖；此外尚開設訓練班訓練推廣人員，欲增進島內及海外棉作增產工作。同年日人爲配合業務發展起見，於嘉義市博愛路覓地創設台灣棉花株式會社嘉義工場，收集省內外原料軋製皮棉。迨光復後，以上兩單位同爲台灣省行政長官公署接管，西部棉作指導所改設爲農林處棉作繁殖場，從事棉作推廣工作，而台灣棉花株式會社嘉義工場則仍沿用舊名，除軋花工作外，並兼負棉作推廣工作至35年10月始歸併於棉作繁殖場，改稱爲農林處棉作繁殖場嘉義工場。

棉作繁殖場於35年10月除接收嘉義工場外，同時並奉令兼管東部棉作指導所業務，及台灣棉花株式會社台東工場之設備。民國37年省府因鑒於本省包裝用纖維原料增產之重要，爲謀自給自足計，乃改組而爲棉麻繁殖場，除棉作外，更進而致力於黃麻及鐘麻之繁殖與推廣工作，仍隸於農林廳，而台東棉作指導所業務及台東工場設備，均於38年移併於台東區農林改良場之前身台東熱帶農業試驗分所。迨民國41年5月，棉麻繁殖場奉令改組爲台灣省農業試驗所台南棉麻試驗分所，嘉義工廠亦同時改爲分所之嘉義工作站，51年起又在恒春瓊麻區成立恒春工作站。

經歷年努力，台南分所逐漸增加纖維作物種類，充實試驗設備專責本省

纖維作物之育種、栽培、病蟲害防治、纖維調製、品質考查等試驗研究，以及原原種、良種之繁殖及栽培法示範等工作，成爲本省唯一纖維作物改良專業機構，享譽國內外。其後因人造纖維之發展，取代大部分民生需用之衣著與包裝材料，以致業務萎縮，乃於民國67年7月裁撤，全部人員遷併總所，有關試驗研究業務，併入農藝系特作研究室迄今。

二、組織與人事變遷

本室於民國35年時稱爲工藝作物研究室，初期之研究人員有張國勳先生、邱裕鴻先生、黃文章先生、張拔倫先生、梁橼生先生及楊永裕先生，之後加入之研究人員有徐原田先生及劉連勝先生兩人。於民國67年台南棉麻試驗分所裁併入總所本室後增加之研究人員有王瓊英及韓青梅兩位小姐以及許水田、楊清泉、胡敏夫及張再春等四位先生，其後另增加邱善美、莊周瑞、劉新裕及黃漢津四位研究人員，不過由於榮退、升遷、深造及轉任他職等人事變動，本室目前之研究人員只剩下邱善美、劉新裕、徐原田、胡敏夫及黃漢津五位研究人員。

台南棉麻試驗分所由成立至裁併，變遷幅度最大，於初期因業務需要，由第一任分所長季景元先生著手籌劃，將技術單位分成①棉作系：專務棉作試驗研究及改良，纖維作物病蟲害試驗及防治工作；②麻作系：從事黃麻、鐘麻、泰國麻、苧麻、亞麻、瓊麻、太陽麻、葛藤及其他纖維作物改良；③農場管理：纖維機械改良及纖維品質檢查等工作。民國53年，鑒於試驗研究之業務範圍增加，乃呈報上峯核准將原有組織改設成①衣著纖維作物系：負責棉花、亞麻及苧麻等作物之試驗研究，參與人員計有熊光斗、孫貽謀、徐金玉、陳木、林裕、楊俊彬、蔡焜煌、屈先澤及陳富等九人；②工業纖維作物系：負責黃麻、鐘麻、泰國麻、瓊麻、太陽麻、葛藤、其他纖維作物及編織類藺草之試驗研究，從事人員爲施名南、賴銘立、劉興潮、許水田、戴文祥、戴常智、周學淳、楊清泉、毛振鵬、謝建烈、陳坤生、王電傳、李茂琳、李雨霖、朱汝冬及韓青梅等16人；③植物保護系：專責於纖維作物病蟲害之研究與防治工作，參與人員爲：蔡雲鵬、杜金池、程永雄、游江海、楊雪峯及林祖輝等；④纖維機械系：辦理纖維機械改良、纖維品質檢查及農場機耕管理，負責人員有陳梯全、凌千里、謝秀榮、蔡安崇、李叔民等5人。至民國59年，季分所長奉調回總所，由賴銘立先生接任第二任分所長；此時因人員退休、遷調變動甚大，爲不影響業務起見，先後延攬新人參與工作，計有王瓊英、席裕覿、曾東海、胡敏夫、謝東和、楊武和、張再春、楊一郎、張勝雄、葉坤地、謝慶宗等11人。迨至民國67年奉令歸併農試所特作研究室時，僅餘王瓊英、許水田、楊

清泉、胡敏夫、張再春及韓青梅等6人。

三、重要成果

光復後四十年來研究與發展之成果依纖維作物、藥用作物及其他特用作物之順序敍述如下：

(一)纖維作物之研究發展：共有棉、亞麻、苧麻、黃麻、鐘麻、泰國麻、太陽麻、瓊麻及藺草等九種作物。

1.棉之研究：

(1)品種改良：

a.引種馴化：從41年開始向國外徵集引進優良品種，計有陸地棉236品種、埃及棉23品種、印度棉6品種、草棉2品種及中國棉3品種，在民國49年以前引入者以普通長絨或中絨種爲主，在50年以後引入者以長絨或特長絨品種爲主。印度棉品種內經馴化篩選以35／1品種最具希望。陸地棉選出Stoneville 426，Stoneville 7A兩品種，中絨種以Empire，Rex，Austin表現最優異，除繁殖及推廣外，並進行大面積試作。

b.純系選種：於民國51年選出N－35品系，增產21％。

c.雜交育種：於41年開始，選擇長絨、豐產、早熟之父母本進行雜交，共得23個組合，經產量比較試驗，於55年選出編號23、35及43三品系表現較優越品質及產量均佳。

(2)栽培技術改良：

a.播種期試驗：以6月中旬最佳。

b.行株距試驗：以80 cm×30或40 cm最佳。

c.間作試驗：發現棉花與甘蔗間作，因間作行距過寬，影響棉花產量，但不影響甘蔗產量；棉花與落花生間作者，籽棉產量每公頃高達2,187～2,545公斤，高於單作區，但對落花生產量有影響；與甘藷間作，則發現影響甘藷生育甚大。

d.脫葉試驗：以每公頃施用氰氮化鈣40公斤，可促使棉株脫葉率達84％，而不影響產量。

e.肥料試驗：獲悉氮鉀之效應對棉花產量影響較顯著；由適量性試驗，得知美棉每公頃三要素施用量爲80：60：100，雞脚棉爲50：0：0。

2.亞麻之研究：

(1)品種改良：

a.引種及馴化：本省亞麻栽培始於1920年，最初由日人引進，隨後台北農事試驗場於民國9年再從日本北海道引種「Washington 7號

」一種在台北試種，民國19年台中農事試驗場再度引種利用中部水稻休閒田推行亞麻裏作獲得成功。至民國29年又陸續引進100餘品種，並經選獲Ireland Pernou , Saginaw No. 1 , No. 2及Dutch 等5品種，民國44年經由農復會倡導復興亞麻栽培事業，向美國引進纖維用亞麻Argentine 407 等7品種，種子用亞麻Panjab 47等4品種，民國46年又陸續向世界各國徵集優良品種，迄目前爲止，計徵集二千餘種並於48年起曾分年輪流舉行品種觀察，經選得優良之纖維用C.I. 1799及種子用C.I.1641各一品種，其中C.I. 1799之原基產量較推廣品種「台中選1號」平均增收31％種子增產21％；另C.I. 1641之種子收量提高18.1％，惜此二品種皆因生育日數過長，僅適於少數水稻晚植地區栽培。

b.純系選種：經多年選拔共選獲C.I.1755－2，C.I.1792－2及Wiera21三品系，其原莖及種子產量均佳，惟生育日數亦過長，難以普遍推廣。民國44年由美國引進California 87903 品種，經品種觀察比較，於51／52年選獲優良單株二株（編號：87903－1，87903－2），經株行、三行品種比較及區域試驗比較，發現87903－1 品系表現甚佳，乃於62年2月申請正式命名爲「台農選1號」。

c.雜交育種：爲選育適應本省風土及栽培制度之品種，自民國29年開始即分別進行雜交育種工作，目前仍以抗立枯病育種，爲亞麻育種最迫切工作，此項工作仍未間斷。

(2)栽培技術改良：

a 亞麻田藥劑除草試驗：以Karmex ＋ Eptam對亞麻田雜草防治效果最佳，但就種子產量而言，則以TOKE25最好。

b 不同播種期試驗：發現於10月中下旬～11月上旬最爲適宜。

c 肥料適量試驗：以氮肥60 kg／ha，亞麻原莖產量最高，磷、鉀無增產效果。

d 不同收穫期對亞麻纖維產量與品質影響：發現以播種後110天及120天，其原莖產量最高，種子產量則以播種後120天最高，纖維產量以播種後110天最高，正線及總製纖率仍於播種後120天及110天較高。

e 播種量試驗：播種密度以1,200株／m^2爲優播種方式以條播行距1.5 m最佳。

f 施用硫酸鋅效果：以每公頃施用10 kg硫酸鋅發現有增加原莖產量效果。

g 種子亞麻氮肥施用時期與用量試驗：以N 60 kg／ha爲佳；施用時期以基肥及發芽後30天各半量施用者增產種子2.5％。

h 灌溉試驗：自發芽後至種子成熟，每隔20天灌溉1次，共計4

次最爲經濟。

民國67年7月歸併總所農藝系特作研究室後，繼續研究成果如下：

i 種子亞麻之生育及產量性狀與植期及播種密度之探討：發現亞麻莖之最大增長率出現於播種後 30～40 天時，而不同播種期對莖長大研究，獲知以10月5日及10月10日之亞麻莖較大，但有效莖長則以10月10日播種者較長，播種密度則以 900 株／m^2及 1,350 株／m^2之各產量性狀較優。

j 植期與播種密度對種子亞麻纖維細胞發育之探討：結果得知播種密度除對韌皮部厚度有顯著差異外，對纖維細胞之其他性狀影響並不顯著，植期對纖維各種性狀均有顯著影響。

k 種子用亞麻之植期與品種對產量、含油量及品質之探討：結果顯示，10月17日播種之亞麻平均生育日數較11月13日播種縮短7天，而種子產量增加 65％，且種子含油量及品質均優。

l 亞麻植期及種子成熟度對蒴果發育與含油量之探討：亞麻蒴果早植（10月20日播）較晚植（11月17日播）初期之發育爲緩慢；種子油分含量隨品種、植期及種子成熟度而不同。

3.苧麻之研究：

(1)品種改良：

a 引種及馴化：先後從國外引進76品種，經品種觀察、品種比較及區域性試驗，選出由日本引進之川南2號成績最優異，其公頃乾纖維產量比南化青皮增產 70％ 左右。

b 純系育種：民國54年經自交系分離出 TP－590－4 及 TP－590－5 兩品系表現甚佳。

c 誘變育種：民國47年將苧麻種子用秋水仙精 0.2％處理12小時，獲得突變後代 255 株於民國51年選出 60－MC－1 等14個優良品系，經產量比較試驗，於民國58年正式選出 62－MC－11品系，其公頃乾纖維產量比川南2號增產，其指數爲 218％。

(2)栽培技術改良：

a 苧麻吸株採苗法試驗：種苗數以栽種後2年採收之處理最高。

b 苧麻不同繁殖法比較：以根株及吸株繁殖法較速，而幼苗數以實生繁殖法爲多。

c 苧麻播種期試驗：發現以3、7及8月間播種較佳。

d 三要素適量試驗：以 N：P_2O_5：K_2O 爲 120：40：120 之產量最高，但以 90：30：90 最爲經濟。

e 苧麻不同品種再生力觀察：以宜蘭1號再生力最強。

f 苧麻不同密度與幼苗對採苗量之探討：以45 × 20 cm 密度產量最高，生長期1.5年之植株地下部採苗量則以30 × 20 cm 者最高。

g 苧麻地區試種：74年7月農林廳主辦苧麻水田試作，由本所提供南化青皮之地下吸枝及根頭苗供台南下營及嘉義溪口試作，試作面積各爲10公畝，自74年10月7日種植至75年5月進行第一次採收，其生育調查及乾纖維產量結果估計顯示，以年收4次估計溪口地區年收量約3,000公斤乾纖維，台南下營約4,500公斤，以目前乾纖維進口60元／公斤計算每年每公頃毛收入約18～27萬元，苧麻栽培管理頗爲簡便，然在採收、採纖及晒纖等耗費大量人力，若能引進或發展省工之採收、採纖機械，苧麻應爲水田轉作之良好作物。

4.黃麻之研究：

(1)品種改良：

a 整理與引種：分所成立後，集省內各場所保存之233品種，詳查性狀，將異名同種者合併，混雜著淘汰，結果選留147品種，民國46年起，先後從國外引進，並選出短日照鈍感光之品種 Solimoes 適合於本省早播，並從印度引進之品種選出改良圓果種FS－61－I－2097較推廣種台農1號平均增產14.6％，於民國59年正式命名爲台農選2號。

b 純系育種：光復初期，省農試所精選由省內外純系選出之11品種，於37～39年在全省10處所辦理區域適應性試驗，選出虎尾青皮7號，新豐青皮及台中農事試驗場選出台中特1號，41年分所成立後，於全省各栽培區選出11,037 單株，參照育種程序，至51年選育抗炭疽病，豐產之Y－6－466，定名台農1號。

c 雜交育種：爲適應部份地區，提前於3月間播種，得於7月間早期收穫之需要，乃自雜交後代中，利用光期性測定設備，經15年時間選育41－3－2－32，命名爲台農2號正式繁殖推廣，早播時之產量較台農1號平均增產13～17％，惟此品種抗炭疽病力較弱，乃於民國58年育成鈍感，抗炭疽病，且比台中特1號增產19.12％之台農3號，民國66年又育成台農4號及5號，此兩新品種均抗炭疽病及立枯病，每公頃精洗麻產量比台農1號又增產15％及13％。

(2)栽培技術改良：

a 黃麻生理研究：發現古巴長莢雄蕊數爲53.3個，花粉粒大小爲 $35.3 \pm 2.0 \times 29.5 \pm 2.0\mu$，開花時間於9～10時全部展開，迄下午1～2時即閉，而開花最多時期爲上午8～10時。圓果種白露雄蕊數爲24.8個，花粉粒大小爲 $39.2 \pm 1.8 \times 30.5 \pm 1.4\mu$，開花時間爲10－12時全

開，迄下午 3 ～ 4 時始閉，開花最多時間於上午 9 － 11時。單株開花順序，古巴長莢係主莖先開，次及第 1 及第 2 分枝。白露則於第 1 分枝先開，次及主莖第 2 分枝以下之各分枝。花粉發芽之研究，則在任何濃度中，白露花粉之發芽率及花粉管之伸長度均較古巴長莢爲差。外形特性及纖維組織之發育探討，得悉黃麻之乾莖及乾粗皮以下部爲大，中部次之，上部最小，纖維組織觀察亦有同樣情形。光照感應，品種間之感應顯有差異，不同光照時間之株高及乾粗皮重，均隨光照時間之加長而增加。光照時間由短遞增至12小時以上，則花期晚而整齊。以 36 ％ 及 16 ％ 不同光度感應試驗結果，黃麻之株高以 36 ％ 處理者較 16 ％ 處理爲高，耐寒性之研究結果，黃麻種子經 15 ℃浸潤後，在48小時以內，再以 0 ℃處理者對種子發芽率無影響，但幼苗露出土面 1 公分以上，則受 0 ℃霜棟30分鐘以上大部死亡。黃麻對於生長素及殺草劑之感應，發現初期處理激劫素（ Gibbereline）可促進黃麻節間快速生長，但葉片發育受阻。 2 － 4 － D 處理，濃度在 10 ppm 以上，則黃麻生長受抑制。

b 播種期試驗：一般品種採纖維者，中南部宜在 4 月上中旬播種，北部宜延至 4 月下旬至 5 月上旬播種，而短日照鈍感之台農 2 號，可在南部提前至 3 月中旬播種。

c 收穫期試驗：以台農 1 號而言，精洗麻產量以發芽後 120 ～ 130 天或始花期至始花後10天收穫者最高。

d 糊仔栽培方法及育苗之研究：於中部一帶利用第一期作及第二期作間之空間時間（ 50 ～ 60 天），先行育苗（ 30 ～ 40 苗齡），行糊仔栽培法，經獲成功，每公頃精洗麻產量達 2,000 Kg。

e 扦插法採種：以開花期至幼莢期，砍下黃麻梢部，以麻桿繫插法扦插成活率最高。

f 鈍感品種之播種期與收穫期探討：生育前期雨量分佈均勻，則 4 月10日播種產量最高，如雨量延後，則5 月10日播種產量最高，收穫期以播種後生長 130 天者，產量最高。

g 黃麻品種不同密度與收穫期研究：台農 1 號與台中特 1 號以20株／m^2爲宜，台農 2 號以30株／m^2爲宜，收穫期均以生長 130 天者產量最高。

h 黃麻肥料試驗：以每公頃 N ： P_2O_5 ： K_2O 爲 120 ： 60 ： 240 kg ／ ha 產量最高。

i 黃麻遲播採種試驗：延至 5 月中旬至 6 月中旬播種，使營養生長期縮短，株高降低，減少風害損失，採種類每公頃達 600 ～ 800 Kg。

j 後期增施肥料苗株採種，以每公頃增施硫酸銨 150 Kg，過磷酸

鈣50Kg，及氯化鉀40Kg，可使採種量增加 7％。

k 採種及種子貯藏試驗：早播移栽較晚期直播為優，種子貯藏方式，以塑膠袋貯藏較用紙帶發芽率高。

l 黃麻灌溉試驗：行生育全期灌溉，則增產 44 ％ ，中期灌溉增產 39 ％ ，增施肥料灌溉區可增產 59 ％ 。

m 黃麻不同生育日數之纖維產量與品質比較：於播種後 120～140 天收穫者纖維產量及拉力負荷均最高。浸練方法試驗，以麻桿覆蓋麻束或麻束壓置於水面 20～30cm下，所調製之麻纖維拉力均優於不覆蓋處理，又浸練時間以 6 天者拉力負荷最高。

n 長莢種黃麻之纖維性狀與紙漿品質之研究：參試品種中，JRO－632 與 61－1－I－2098兩品種，具有頗高生產力，公頃平均精洗麻產量均達 3,000 Kg以上。纖維性狀調查，發現長莢種纖維層次有較圓果種多之趨勢，單位面積纖維束數亦較圓果種多。韌皮部及木質部厚度，確比圓果種細小，纖維拉力負荷值比圓果種大，耐屈力亦是。以全莖麻桿為材料造紙、紙漿收率及未漂白紙張物理性能均比本省產濶葉假赤陽優異。以精洗麻為材料供造紙，雖紙漿收率及未漂白紙張物理性能亦可媲美美國南部松之紙漿品質，但因費工不可行。

5. 鐘麻之研究：

(1)品種改良：

a 優良品種之馴育及純系選種：鐘麻於民國 4 年由印度引入，第二次大戰時，面積曾達 2,000 ha，光復後因舊品種 Madras red 性狀不佳，復易染病，自此栽培一落千丈。分所成立後由國外引進多種，經多年觀察與比較，選出 Cuba C 及培格 7 號兩優良品種，公頃精洗麻產量分別比 Madras red 增產 63.7 ％與 23.2 ％，民國44年自純系中選育 F S 55－3021－1新品系，表現優異，55年起在主要產地舉辦示範，頗受農民歡迎，民國57年 8 月申請正式命名為台農 1 號，其特性為抗炭疽病，對立枯病及浮塵子受害輕微，公頃精洗麻產量比培格 7 號增產 5.5～25.3％ 。民國60年又選育 52 E－6－2 品系，其產量比台農 1 號增產 14.5 ％。

(2)栽培技術改良：

a 鐘麻採種量之研究：經兩年探討結果，發現採種量南部以 6 月中下旬播種最高，中部以 5 月上中旬最高，生長期去梢則採種量可較不去梢增加 10 ％ 以上。

b 種子充實度對生育影響：種子容量及乾物量均以下、中、上順序而列，至開花後30日多已固定，種子發芽率以開花後40日採收者最高。種子充實與否對生育略有影響，但對產量無影響。

c 鐘麻扦插採種之利用價值：扦插成活率以見蕾期旱床之澆水處理爲最高，至於每株蒴果數及採種量，均較留株採種者還低。

d 鐘麻與黃麻消耗地力比較：在五種不同肥料處理下，精洗麻及鮮莖產量，鐘麻均高於黃麻，可知鐘麻吸肥力較黃麻爲大，惟就已收穫一次之後作甘藷產量分析，結果尙未能探知究以何者消耗地力爲甚。

e 栽培密度之探討：結果顯示，密度可提高精洗麻產量 23 ～ 63 %，行距 50 cm 縮爲 40 cm 時，其精洗麻產量亦可顯著增加。

f 鐘麻葉面施用尿素混合農藥試驗：將尿素之全量，以 2 %濃度與賽文同時噴施，可節省工資外，並可提高產量，全生育期計噴施 6 次。

g 鐘麻施用遲效氮肥 C D U 與複合肥料之時期與用量探討：得知以 C D U 55 Kg／ha＋ A S 20 Kg／ha 全部作基肥，磷、鉀 1 ／ 2 作追肥，其公頃精洗麻產量達 4,340 Kg，較對照處理增產 6 %。

6. 泰國麻及太陽麻之研究：

(1)品種改良：

a 引種及純系育種：民國46年由泰國引進泰國麻多種，經馴化栽培詳加觀察，發現其抗線蟲病甚強，且耐旱，民國47年曾著手純系選種，惜因生長期太長，產量又低，未進一步推廣。太陽麻引種，曾於民國50年自國外引進33品種，經栽培比較，選獲 Selecao －S P F／59 及 Kawnpur 12 兩品種，其精洗麻產量較本地種增產 50 ～ 53 %，59年和61年又從純系育種中選獲 F S － 55 － 1025 及 F S － 55 － 207 兩優良品系其鮮株及乾株重均比 Selecao － S P F／59 高產，而 Selecao － S P F／59 ，於民國60年正式命名爲台農選 1 號。

(2)栽培技術改良：

a 適應性試驗：以泰國麻、鐘麻及黃麻（ C K ）爲材料，在全省 40 處之不同類型地栽培，發現於水田栽培黃麻較適合，鐘麻次之，於旱地栽培，鐘麻較適合，而泰國麻適合於山坡地及石礫土栽培。

b 泰國麻播種期之探討：中北部以 3 ～ 4 月爲宜，南部以 4 ～ 5 月爲佳。

c 泰國麻肥料試驗：結果顯示，以黃麻三要素施用量 100:40:78 之三分之一量即可。

d 泰國麻行株距及收穫期試驗：發現以行距 30 或 40 cm，株距 10 cm 產量最高，收穫期則以播種後 150 ～ 170 天採收爲佳。

e 太陽麻之播種期與採種量探討：結果顯示，以 6 月上旬播種者，每公頃可採收 1,848 Kg種子最高。

f 太陽麻肥料試驗：確定太陽麻每公頃三要素施用量爲 50:40:30。

7.瓊麻之研究：

(1)品種改良：

a 引種及馴化：本省原先栽培之瓊麻爲綠葉種（Agare sisalana）與世界主產地東非坦桑尼亞栽培種相同，民國46年起由國外引進菲律賓瓊麻（Agare cantale Roxb）、菲律賓雜種瓊麻（Agare sisalana × Agare cantale）及海地瓊麻（Agare sisalana Perr），經多年觀察栽培，發現菲律賓雜種瓊麻採纖率較綠葉瓊麻增加 0.18 %，此品種於恒春工作站進行大量種苗繁殖，將可供推廣。

(2)栽培技術改良：

a 瓊麻水土保持觀察：以山邊溝等高種植瓊麻，較省工，表土流失率低，產量亦較高。

b 瓊麻收刈適度探討：以母株保留15葉片採收處理，纖維可增產 15 %，纖維拉力增強 11 %。

c 瓊麻密植試驗：以每公頃種植 6,000 株爲宜。

d 瓊麻不同栽培方式探討：雙行式栽培以 0.8 × 1.0 × 2.2 cm之行株距產量最高，單行式栽培則以 0.8 × 1.6 m 行株距爲佳。

e 瓊麻肥料三要素試驗：結果顯示，恒春以 100 － 50 － 100 Kg／ha，台東以 100 － 50 － 50 Kg／ha 較宜。

f 瓊麻園雜草種類及施用殺草劑效果之評價：發現生長於瓊麻園裏之雜草有39種，其中禾本科佔最多，次爲莎草科及菊科。雜草抗藥性探討，禾本科抗藥性較大，殘存率高，次爲莎草科、豆科及石竹科。莧科及菊科雜草全部死亡。各處理間對殺草效果，成本分析及對瓊麻生長之評價，以混合藥劑 85 % Dowpons 8 Kg加 2 － 4 － D 2 Kg／ha 或 80 % Kamex 2 Kg／ha，殺草效果較佳。

8.蘭草之研究：

(1)品種改良：

a 品種徵集與栽培比較：自58年起從日本引種並蒐集本省現有品種共計74品種（系）經栽培觀察依莖之粗細分類爲粗莖種14個，中莖種 7 個，細莖種53個，其中經晉級供育種材料，計粗莖種有 4 種，中莖種 3 種細莖種 6 種，民國65年～69年間，經品種比較，區域試作選育ＦＳ－73－Ｉ－8031 及ＦＳ－72－Ｐ－8006，兩品系表現優異，於民國69年辦理新品系示範，結果ＦＳ－73－Ｉ－8031，每公頃乾草產量達 16,580 Kg，ＦＳ－72－Ｐ－8006 爲 19,466 Kg，分別比岡山 3 號對照種增產 11.8 %與 31.2 %，遂於同年 5 月申請正式命名將ＦＳ－73－Ｉ－8031 定名爲台農選 1 號，ＦＳ－72－Ｐ－8006 爲台農選 2 號。民國70年大量推廣普受農民歡迎，

面積直線上升，農民每公頃純收益爲水稻之 3 倍，因之，參予選育人員有胡敏夫、曾東海、李雨霖、邱善美等 4 人，於同年接受農林廳頒發研究發明二等獎狀各乙紙及獎金15萬元。

(2)栽培技術改良：

a 藺草育苗法之研究：以利用旱田苗之水田育苗法，及利用宿根苗之水田育苗法最佳，但以後者較簡便，即 6 月收穫後宿根苗株，至 8 月掘起割梢部，分苗插植於水田苗圃，12月定植本圃。

b 藺草種植時期探討：確定於12月上旬爲本省藺草最佳種植期。

c 藺草整刈時期及高度之研究：以 3 月下旬將藺草莖以離地面高 30 ～ 40 ㎝整刈，可促進有效草分蘖而提高產量。

d 藺草肥料試驗：結果獲知每公頃三要素施用量爲 600:100:150 Kg，產量最高。

e 泥染調製研究：以土壤 3.5 Kg加水 10 ℓ 調配比重 1.2 泥染，藺草品質最優。

f 藺草氮肥種類試驗：獲知藺草前、中期，施用硫酸銨，後期施用尿素，乾草產量較高。

g 藺草開花生理之研究：藺草經20小時照光處理，生長期中又遇低溫時，瀨戶 4 號發現開花，而24小時照光者，由日本引進11品種，均於 3 月中旬即發現花芽分化。

h 藺草不同品種對光度感應性之研究：透光度多寡對藺草品質與產量有很大影響，本試驗以 90 ％、 80 ％及 50 ％ 不同透光度探討，發現 90 ％ 透光度，乾草產量高，分蘖多。

i 激勃素（ Gibberelline ）對藺草促進伸長之影響：藺草在生育後期噴施激勃素時，隨濃度之增加，其株高及長草收量均有逐漸增加之趨勢，但就經濟效益而言，以 5 月20日生育後期噴施 50 ppm 1 次者較佳。

j 藺草先枯之研究：藺草整刈前後，若能延長積水時間，可增加乾草產量，整刈後縮短積水時間可減少先枯之平均長度，全生育期積水及整刈前延長積水時間，可減少先枯之株數。

k 藺草栽培密度試驗：確定以 25 × 25 ㎝ 行株距之表現最佳。

9.纖維品質之測定與檢查

民國50年由農復會商請美國農部同意，邀請佛羅里達州愛弗格雷試驗所纖維測定專家，陶愛琳夫人，來台講授纖維品質檢查技術，各有關單位遴選人員參加訓練，爲期三星期。民國53年分所新建織物品質檢查室，並從國外購進一整套纖維測定機械展開各項纖維作物之單纖維，纖維束，

紡織品、繩索等之拉力、結節力、耐屈力、耐磨力等項測定。

㈡藥用植物之研究發展：本室對於藥用植物之品種徵集工作，首重引進最好品種之種子或種苗，已完成引種及育苗之高經濟藥用植物爲金線連之台灣金線連及高雄金線連；柴胡之三島柴胡；枸杞之長葉枸杞及普通枸杞；山薟菜之青莖本地種，青莖菱形葉種、青莖心形葉種及紅莖種；仙草之大葉匍匐種，大葉直立種、青莖種及紅莖種；山藥之田薯、紫田薯、黃藥子、基隆山藥及恒春山藥等。本所已徵集之藥用植物總數計 125 科、 483 種，各依其原產地之特性，分別栽植於本所農場，溫室或生長箱中以便進行進一步試驗用。

本室最早之徵集調查工作自58年始，曾往宜蘭縣、南山、高雄縣、桃園縣龜山鄉復興鄉與台北附近山地實地調查及採集，共得標本 344 種。59年又往南投埔里鎮日月潭、仁愛鄉、霧社、翠峰、再至橫貫公路經合歡山、梨山、天祥、太魯閣、花蓮縣鯉魚潭等地調查及採集，共得標本 138 種。60年再往太武山第一水源到檜谷等調查採集標本，計得 136 種。61年往中部橫貫公路、大雪山、阿里山、屏東三地門等地調查採集，計得42種。綜合 4 年所得整編成「台灣藥用植物」一書。

在藥用植物種子發芽研究上，豆科或錦葵科藥用植物之種子，可經由種皮穿刺或硫酸處理促使發芽，繖形科藥植之種子可利用低溫層育及變溫處理以改良其發芽率及發芽勢，對於發芽困難且容易喪失生命力之種子，尤應注意種子之保存及播前之預措催芽工作。

在藥用植物之栽培試驗方面，本室曾自民國50年開始至民國56年12月底將51科 160 種藥用植物種子種苗分別在不同海拔高地進行適應性試驗，而得如下之結果：

a 本省平地可栽培者有：薏苡、川穀、知母、麥門冬、山藥、射干、莪朮、薑鬱金、薑黃、百合、胡椒、何首烏、美洲土荊芥、牛膝、青箱子、商陸、決明、望江南、半夏、黃蜀葵、茴香、羅馬茴香、蒔蘿、印度蛇木、香薷、益母草、羅勒、苦芩、紫蘇、藿香、黃芩、曼陀蘿、枸杞、地黃、玄參、桔梗、金花石蒜、黃精、長春花，而適於水田栽培者有澤瀉。

b 本省山坡地海拔 500 公尺左右可栽培者有薏苡、川穀、麥門冬、山藥、莪朮、牛膝、商陸、甘草、大和當歸、白芷、黃芩、曼陀羅、枸杞、地黃、玄參、桔梗、紅花、菊花。

c 本省山坡地海拔 1,000 公尺左右可栽培者有薏苡、麥門冬、射干、莪朮、蕎麥、牛膝、青箱子、決明、望江南、黃蜀葵、大和當歸、白芷、柴胡、北沙參、茴香、香薷、羅勒、苦芩、黃芩、曼陀羅、枸杞、地黃、桔梗、除蟲菊、菊花。

d 本省山坡地海拔 1,500 公尺左右可栽培者有：薏苡、川穀、美洲土荊芥、大和當歸、白芷、柴胡、黃芩、毛地黃、地黃、玄參、金銀花、桔梗、除蟲菊、貝母等。

e 海拔 2,000 公尺以上栽培者有：大和當歸、白芷、柴胡、茴香、龍膽、黃芩、毛地黃、玄參、除蟲菊、忽布、人參、西洋參、大黃、黃蓮、芍藥等，生長良好。

其他較爲重要藥用植物之品種改良及栽培試驗包含如下數種：人參、西洋參、金線連、當歸、柴胡、山藥、麥門冬、仙草、茴香、甜菊、印度鬱金、忽布、薄荷及毒魚藤等。

1. 人參：

(1)品種改良：49年曾自韓國及美國各引進一品種觀察。

(2)栽培技術改良：

a 人參遮蔭覆蓋試驗：人參生育適合光照度在 4,300 Lux 左右，土中溫度在 16～18℃爲適宜。遮蔭覆蓋處理以稻草及黑色塑膠布處理較佳，4 年生時採收其根產量以稻草及黑色塑膠布處理爲佳，而稻草覆蓋可提高植物鹼及人參精含量。

2. 西洋參：

栽培技術改良：以腐植土爲基質來繁殖西洋參在 200 m 高海拔之遮蔭區內其發芽率達 38％，經 2～3 年生長後，已能開花結果。

3. 金線連：

栽培技術改良：由組織培養利用扦插或壓條的方法繁殖之幼苗約經兩個月生長發育及馴化假植後，幼苗定植於腐植土＋蛇木屑＋稻殼灰＋蛭石之培養基質上，行株距爲 10×10㎝，定植後應時時注意澆水、通風及遮蔭且溫度最好在 20～25℃之間，如是，則經12個月或16個月栽培後，株高可達每株 8㎝或 9㎝，鮮重可達 1.3 g 或 2.6 g 每公頃之收量將達 1,200 Kg或 2,600 Kg，鮮重每公斤之時價爲台幣 5,000 元。

4. 當歸：

栽培技術改良：肥料試驗之結果得知根產量以N：P：K＝120：60：0（kg／ha）施肥量處理爲最高，顯示加強N肥有明顯效果，而K肥對根產量似無影響。

5. 柴胡：

(1)品種改良：

①引種觀察試驗：本試驗自57年至62年止，進行 5 年。57年由日本引進三島柴胡，試種於台北本所，桃園復興鄉、大雪山、清境農場、台中等地經數年觀察其生育特性佳良，且可採種，並經採收根鑑定品質，惟

因柴胡根之鬚根多爲缺點，且產量不同，在根品質分析其Saponin含量尚可，各地之試種以大雪山、復興鄉、清境農場等之山坡地較佳，產量在2,200kg／ha，台中地區尚可在1,900 kg／ha，台北地區欠佳，只1,300 kg／ha，此由於台北地區冬季長期下雨，致使試驗田排水不良以致影響到植株根部之生育，而在山坡地試種者，因排水佳良，故生長較佳。故在平地，需選排水良好且築高畦之栽培方式，當有助於柴胡之生長。而柴胡本身係旱地植物不需多量水分即可栽培，惟在夏季生長旺盛，需補充適當之水分，才能促使其加速生長。

(2)栽培技術改良：

a 植物生長促進劑對柴胡生育產量及品質影響之研究：不同藥劑GA及NAA處理種子及植株，可促進種子發芽率及提高根產量。

b 摘心與MH葉面撒布對柴胡收量及品質影響之研究：摘心使地下部的不定根發生多、品質劣化，但收量增加2.9 g／plant。MH處理者根收量減少，但MH撒布後可抑制不定根的發生，故品質較好，其中以撒布5,000 ppm濃度時，品質爲最佳。摘心可提高根中的Saponin含量。MH處理則相反，其含量有降低趨勢。

c 摘心期與種植密度對柴胡產量及品質之影響：以每個月摘心一次與行株距各20 cm處理爲最佳，根部生長及產量均較優，可見摘心次數不必太多，應以達省工及增產爲目的。

d 植物生長調節劑對柴胡品質及產量影響之研究：以缽栽及田間試驗同時進行，生長調節劑以CCC及SADH各分爲3種濃度，單寧酸亦分三種濃度和摘心對照等10處理，結果如下：缽栽試驗：鮮根收量以CCC 5,000 ppm處理爲佳，比摘心提高14％，SADH之濃度愈低則Saponin含量愈高。單寧酸濃度高時可抑制不定根發生，濃度低時對Saponin含量有提高之趨勢，與摘心爲對照可提高1.1％。田間試驗：SADH濃度高對Saponin含量均有提高之趨勢，與摘心比較可增加2.3％。

e 不同土壤種類對柴胡收量及品質之影響：植株生育以砂土爲佳，根產量亦以砂土爲最高，由此可知柴胡之栽培土壤應選取砂土爲宜。

f 柴胡施肥量對其品質及產量之影響：其根產量以$N-P_2O_5-K_2O=300-300-200$ kg／ha之施肥量爲最高，其次$N-P_2O_5-K_2O=180-180-120$ kg／ha亦可，顯示栽植柴胡增施肥料有助提高根產量。

g 土壤酸度（pH）對柴胡產量及品質之研究：初期結果以pH 6（蓖麻粕調整）對柴胡初期植株生育甚佳良。但由於pH值控制不良，

擬進行水耕法控制pH值，研究其對柴胡之影響。

6.山藥：

(1)品種改良：

品種比較試驗：自65年起陸續從國外徵集到45個品種，經2年觀察選出20個品種進行本試驗，結果以台北山藥、南投山藥1號、壽豐山藥1號及豐榮山藥等品種較有希望。

(2)栽培技術改良：

a Gibberellin對山藥生長及產量之影響：山藥在播種後120天左右爲塊根形成期噴施GA_3濃度500 ppm，可使塊根增產15～21％。

b 肥料三要素施用量試驗：供試材料爲本省應用最多之山藥薯（Dioscorea alata），亦稱瓶仔薯，其結果如下：第一年採收塊根產量以N：P：K＝50：50：100 kg／ha處理爲最高，鉀肥施用有利於塊根之肥大，收量較高，磷肥之效果較微，但亦爲不可或缺要素之一。第二年採收塊根產量亦以N：P：K＝50：50：100 kg／ha處理爲最高，亦可提高蛋白質含量3.3％。

c 行距密度試驗：塊根產量以行距60公分處理爲最好，行距80公分處理次之，但可提高蛋白質含量3.27％，爲增收塊根兼顧蛋白質含量則以種植行距80公分爲佳。

d 不同覆蓋物試驗：以黑色塑膠布處理時收量最佳，根形品質最佳，但其蛋白質含量則有降低之趨勢。

e 支架試驗：高支架180公分處理可提高產量及有利於薯形，除矮支架90㎝處理外，產量均有增加，薯形亦比對照區（黑色塑膠布覆蓋）優良。

f 山藥品種種植期試驗：根產量以瓶仔薯5月種植者最高，南投山藥次之。次年，瓶仔薯以4月種植爲宜，台北山藥以5月種植爲宜，南投山藥以3月種植爲宜，花蓮山藥以6月種植爲宜，日本九州山藥以4月種植爲宜。

7.麥門冬：

(1)品種改良：品種觀察自國外引進及現存本地種計有5品種，於75年4月種植進行品種特性之觀察，以便進一步選種及育種之材料。

(2)栽培技術改良：栽植密度與覆蓋試驗，株高自種植後10個月內差異不大，而單株分蘖數在各處理間隨生長而增加，以疏植25×25㎝覆蓋區爲最多。早期採收應以密植爲宜。

8.仙草：

(1)品種改良：

仙草品種比較試驗：仙草爲一種藥用作物，農民經濟栽培者每公

頃淨收益達16萬元餘元。本所自各地蒐集栽培較廣品種，區分爲小葉匍匐、小葉直立、大葉匍匐四種，經一年之品種比較試驗，以大葉匍匐種平均每公頃乾草產量 6,915 公斤最高。主要成份分析發現各品種間差異極微，亦即仙草品質不因品種不同有太大差異，可爲廠商收購之參考。

(2)栽培技術改良：仙草莖葉之粗蛋白質含量隨著生長日數增進而降低，但脂肪含量與纖維含量則隨著生長日數增進而增加，可溶性無氮物（Nitrogen free extract）和乾物質（Dry matter）含量於 180 天生長期較高，因此，以可溶性無氮物及乾物質含量作爲仙草採收指標，則其最適採收期，應當於移植後 180 天爲佳，不需待至植株花蕾形成期。

9.茴香：

栽培技術改良：茴香栽培試驗：茴香之播種期以春作爲宜，種子收量每公頃可達 500 公斤，秋播之產量則顯著降低，僅爲 100 公斤。栽培方法春作以直播方式最佳，秋作則以塑膠袋育苗移植表現較爲良好。春作茴香收穫後可續行宿根栽培，產量可達 150 公斤以上，如改良栽培管理方法，產量有再予提高之可能，對種子進行化學分析，發現粗油含量介於 9.25 ～ 10.65 %之間。

10.甜菊：

栽培技術改良：

覆蓋與栽植密度對甜菊葉產量之影響：葉產量以行株距 40 × 20 ㎝與不覆蓋組合處理爲最高。第二年結果：葉產量以行株距 20 × 25 ㎝，30 × 25 ㎝ 與黑色塑膠布覆蓋之組合及 20 × 25 ，30 × 20 ，30 × 25 ㎝與不覆蓋之組合處理爲最高。第三年結果：葉產量以行株距 20 × 25 ㎝與不覆蓋組合處理最高，30 × 25 ㎝與黑色塑膠布覆蓋組合次之，此二種方法均可達到增產目的。第四年結果：葉產量以行株距 20 × 25 ㎝與黑色塑膠布覆蓋組合處理最高，此顯示甜菊係多年生草本植物，宜用黑色塑膠布覆蓋，前三年無法顯示出來，至第四年時即能產生預期效果。第五年結果葉產量以 40 × 20 ㎝與黑色塑膠布覆蓋組合處理最高，此顯示黑色塑膠布覆蓋在四年以上之效果，而栽植密度在前四年均以密植爲宜，至第 5 年時應以寬行植爲宜。

11.印度鬱金：

(1)品種改良：59年引進 2 品種，經觀察結果，以印度橙黃種生育較佳，含薑黃素最高，品質最優。

(2)栽培改良：

a 肥料試驗：增施鉀肥對塊根產量確有增產效果，適當之施肥量爲N ： P ： K = 60 ： 60 ： 120 kg ／ ha ，其薑黃素含量受鉀肥之影響顯

著。

b 不同土質對印度鬱金塊根產量及薑黃素含量之影響：塊根產量以砂質土壤為最高其薑黃素含量亦最高。

12.忽布：

品種改良：

品種比較試驗：59年自國外引進優良品種計有信州早生等10品種，進行比較試驗，其結果如下：只有信州早生開花，餘9種均未開花，於7月10日開始結毬花及於8月5日採收毬花。

13.薄荷：

(1)品種改良：

①品種區域試驗：自49年止自國外引進品種及本省原有品種計有 13 個，分在4個不同地區進行第一年之試驗，在台北區之精油產量以岡交一號為最高，其次為四川種及三美種均可。台中區亦以岡交1號為最高，次為四川種及三美種。彰化則以四川種及三美種為最高，次為岡交1號及三美種，莿桐區則以岡交一號最高，次為三美及四川種，上述精油含量高之品種，其薄荷腦總含量大都亦高。

②雜交育種：51年進行，希望育成高產含油腦量多，品質優良而抗銹病強之品種現保存品種有18種。

(2)栽培技術改良：

a 肥料試驗：第一期以N－P－K＝400－0－0（kg／ha）之處理區產草量最高，第二期則以N－P－K＝0－200－200（kg／ha）及200－0－200之處理產草量最高，其薄荷含油量以N－P－K＝400－0－200處理最高，顯示薄荷產草量及含油率要提高時，以多施氮肥及鉀肥即可達增產目的。

b 春植甘蔗間作薄荷之研究：於優良春植甘蔗新品系56－2345與薄荷間作，刈收2次，其原料蔗莖或糖產量幾無不良影響，對於確保蔗糖與薄荷油腦之國際市場當大有裨益。新興之寬狹1.7±0.7公尺畦距與普通1.2公尺畦距，對春蔗或間作薄荷之產量差異甚微。薄荷與春植甘蔗相間作之游離薄荷腦等品質及成分，如單作並無不良影響，其油產量約為薄荷單作之半量，故誘導薄荷與春蔗間作，乃係化敵為友，兩相兼顧之正確方向。地力中等灌排方便之處與春蔗間作之薄荷宜選多油新品種岡交一號，其經濟純益可比赤丸舊品種提高1／4 以上，對國家外滙與農友收入貢獻頗大。

14.毒魚藤：

(1)品種改良：

鮮根重產量以中性種1號、系統63號，蔓性種系統26號、51號、53號、55號及56 號等較高。主成分魚藤胴結晶量以中性種3號、系統64號、66號，蔓性種系統6號、系統29號、系統34號、系統37號、系統50號、系統53號、系統55號等含量較高。40年品種整理及株行試驗，將上年選出之C－4、C－5、C－8、C－9、C－14、C－21、C－30等蔓性種7個，及r－1、r－2、r－3、r－7、r－8等6個中性種，共13個品系，其乾根產量以C－21、r－2、r－7 等品系較高，魚藤胴結晶以C－4、C－9、C－11及r－2等品系含量較高。經39年及40年之株行試驗結果，系統53號之魚藤胴總含量最高，爲優良品系，其次系統51號、1號及49號等亦佳，41年單株選拔，初步選出優良之魚藤單株28株，均予繁殖保存。

15.除蟲菊：

(1)栽培技術改良：

除蟲菊採收期對Pyrethrin含量及產量之影響：乾花產量以滿開期處理最高，半開放期次之。處理間差異大，受採花期之明顯影響。第二年結果與第一年相同。由二年結果得知滿開期之花產量最高，其成分 Pyrethrin 含量亦最高，採收期不但影響到 Pyrethrin含量之高低，同時影響產量之多寡。

16.茉莉花：

(1)栽培技術改良：

肥料用量試驗：本試驗於71年起進行2年，以茉莉百葉種爲材料，綜合2年結果如下：花產量以$N-P_2O_5-K_2O=80-80-40$ kg／ha與80－80－80，80－40－80 爲佳，精油含量在0.5～1％之間。

17.山葵菜：

(1)品種改良：共收集四個品種，即青莖本地種、青莖菱形葉種、青莖心形葉種及紅莖種，已進行不同品種觀察試驗，將繼續進行品種比較試驗。

(2)栽培技術改良：

中部高冷地山葵菜試作：本試驗發現本省中部中海拔地區亦可種植山葵，且其栽培結果可媲美阿里山高海拔產區，平均公頃收入達三百萬元以上，爲具高經濟價值作物之一。

(三)其他特用作物之研究發展：

1.油用作物育種及栽培技術之改良：

(1)油栗：

a 油栗（ Jojoba ）觀察試驗：

本所自民國70年來進行油栗觀察與栽培，五年生植株株高介於 100 ～ 150 公分之間，株間結果數目差異極大，最多者每株可著果 750 個，一果可含一至三個種子，但以一個種子者居多。種子長度為 1.3 ～ 2.3 公分，寬度 1 ～ 1.4 公分。單株最高種子產量為 570 公克。油栗為多年生作物，在本省為首次栽培，對其習性尚欠瞭解，將繼續進行性狀調查工作，及分析種子主要成份含量，供今後栽培利用之參考。

b 油栗扦插試驗：以植物生長劑ＩＢＡ和ＮＡＡ，採用速浸法（ Quick dip ）處理油栗（ Jojoba ）一及二年生枝條，以探討生長劑對其發根的影響，試驗結果顯示，不經處理者（ＣＫ）之成活率最高（ 71.1 %），經過ＩＢＡ及ＮＡＡ中分別以濃度 4,000 ppm，5,000 ppm 及6,000 ppm處理者之成活率各為 63.2 %及 44.2 %，顯示油栗枝條在適當之環境下具有發根潛能，對生長劑之使用與否影響不大。但經處理者似可促其根長及根數的生長及發育。然不論係經處理或未經處理（ＣＫ）之枝條，其成活率概以取用一年生之枝條為宜，在本試驗中未發現二年生之枝條有發根者。

(2)胡麻：

品種改良：35年引種保存20品種，36年進行純系分離選拔單株，36 年保存26品種，至50年止保存19品種。

(3)向日葵：

品種改良：35年保存 5 品種，36年保存19品種至49年只留 1 品種，70年以後又陸續引進約30種。

(4)油菜：

a 品種保存：35年保存40品種，36年保存72品種，至45年止保留 18 品種。

b 品種改良：37年由朝鮮（福岡早生）種自交系中選出產量最高，其中以朝鮮大油菜生長剛健，抗病力強，成熟較遲，自交結實率高，為良好育種材料。

(5)蓖麻：

a 品種保存：35年保存18品種。36年保存29品種至50年僅剩 1 品種。

b 品種比較試驗：37年試驗結果，以佐久間種果實產量高，夏季植株死亡率低，較有繁殖推廣價值。

c 栽培改良：37年行摘葉試驗，結果發現對種子收量影響顯著。4 月至 5 月為種實形成最重要之時期，摘葉過多，種子收量必將大減。浸

種催芽試驗，結果以浸水12小時者發芽率最高，而浸水 60 及 72 小時者發芽較整齊。在不同溫度下各浸水12小時之發芽力，結果以在 35 ℃ 及 40 ℃ 浸種後之發芽率較不浸水者為高，且迅速整齊，但以在 35 °C 及 40 °C 溫水中保持 2 小時為宜。又去種皮者發芽率高，迅速而整齊。40年舉行栽培法試驗，發現再生法為保存材料可行之法，但如以採收種子為目標，則應以種子播種為佳。

(6)油瓜：

a 油瓜種子及塊根化學成分分析：油瓜種子之油脂及蛋白質含量分別為 33.5 ～ 37.5 %及 24.4 ～ 25.2 %，根部澱粉含量約為 56 ～ 73 %之間，概依供試品系之不同有所差異。經安定性測定結果。油瓜油脂經 4 日置存（ 60 ℃ ）即開始起變化，酸度增高，品質劣變。油瓜根部適當收穫期，宜在地上部枯萎後即行收穫並應立即抽取澱粉，留置土中過久或貯藏日數太長都使澱粉抽取率降低。

b 果園油瓜覆蓋試作：係以油瓜品系（ 158 × 142 及 162 × 142 ）分別在初鹿及南化進行。前者為成林瓜園兼植檳榔等果樹，土質較粘重。後者為檬果園兼植番石榴等果樹，為沙質土，排水甚為良好。經一季試驗結果顯示，二個供試品系，不論其試驗地點為何，植株之生長與發育遠差於在本所農場所栽培者，植株細小，分蔓少，覆蓋效果欠理想。

2.澱粉及糖汁作物育種及栽培技術之改良：

(1)食用美人蕉：

a 食用美人蕉品種之搜集：計獲得綠色種及紫紅種二品種。就塊莖產量言，紫紅品種優於紅色品種，就澱粉粒大小言，綠色種大於紫紅色種，塊莖薯生部位以第 3 及第 4 分蘖優於其他分蘖。

b 食用美人蕉肥料試驗，以不同肥料用量組合探討對美人蕉產量與乾物率的影響，發現每公頃施肥量為 N : P : K = 120 : 30 : 360 kg 之產量最高，公頃塊莖產量高達 41,600 公斤，顯示對鉀肥之需求量極高。各處理對乾物率並未造成顯著差異，均為 29 ～ 30 %，由於乾物率與澱粉含量有正相關，可知不同施肥量對食用美人蕉塊莖內澱粉含量並無顯著影響。

(2)樹薯：

a 樹薯品種之搜集：分本省及國外引入二部分，前者獲得33個品種，後者引進23個雜交組合之雜種種子，經單株選拔後選獲 414 單株。

b 樹薯品種比較試驗：在全省各地收集31個品種，經一年之試驗，發現 7 個品種之塊根產量較埔里選一號高 7 ～ 31 % ，產量最高者為新竹新香品種。各品種農藝性狀在不同地區間有穩定性差異，栽培時應加注

意。又各性狀相關關係分析結果發現株高與莖徑，塊根數及地上部鮮重呈顯著正相關，但與塊根重及乾物率無相關關係存在，顯示株高不是影響樹薯產量的因素。

(3)甜高粱：

a 甜高粱品（系）種的搜集：自美國德州等處引入，計35品（系）種。其中以Keller Wary 等之錘度高於其他參試品種，但生質產量則以Rio等較高，經宿根栽培所做調查資料顯示，品種Wary，Rio 等之錘度均高於其他參試品種，但生質產量則略遜於其他品種。

b 甜高粱品種秋植與宿根生育特性比較：本試驗以28個甜高粱品種在1982 年秋季（9月14日）種植，子實成熟收穫即行宿根栽培，以探討不同耕作方式及生育環境對生質產量（biomass production）及錘度（brix） 等之影響。結果顯示生質平均產量，不論品種為何，秋作（37.6 kg／10 m^2）概較宿根（22.1 kg／10 m^2）為高，其主要原因乃由於在宿根之生長環境下導致莖長及葉數的下降。莖汁平均錘度也以秋作（8.3％）高於宿根（7.4％）。由性狀間相關獲知，生質產量（秋作或宿根）與莖高及種子收量呈極顯著正相關，與葉數呈顯著正相關。莖汁之平均錘度與下、中、上部莖錘度之相關極高（0.82～0.99），因此測定其中某一部位的錘度或即具代表性。

3.香料作物育種及栽培技術之改良：

(1)香水茅：

a 品種改良：至36年時計引進16個品種，其中油分含量以 Indian Long citronella為最高，草重亦高。Ginger grass 草重最高，但油分含量低。第二年結果亦以 Indian Long citronella 之油量為最高。

b 栽培技術之改良：

(a)栽植密度比較試驗：Indian Long citronella 種以株距60公分，每穴植4株，其產草量為最高，具有推廣價值。第二年結果 Indian Long citronella在株距60公分，每穴6株之栽培條件下油量最高。第三年結果產油量與上年同。

(b)改良栽培法試驗：51年進行，其結果顯示收油量以栗林區A處理（等高密植覆蓋、施肥）最高，其產油量比對照區增加2倍。

(c)肥料試驗：53年進行，結果以N：P_2O_5：K_2O＝60：30：30（Kg／ha）及120：30：30 處理產草量最高。施肥量應以此為標準。

(d)栽培密度試驗：54年進行，結果如下：以行株距100 × 30 cm產草量為最高。第二年結果，產草量及含油率亦均以行株距100 × 30

cm爲最高。

(e)施肥時期試驗：57年進行，結果如下：產油量以N及K肥全部作基肥，P肥分三次於每期生長前施用爲最高。第二年結果同第一年。第三年結果油量却以P及K肥分3次，在7月中旬、10月中旬第一割及二月中第二割後分別施用，N肥以½於7月中旬間施用，餘½分3次於每次收割前2個月施用爲宜。

(f)土壤酸度試驗：63年進行，結果：產草量及收油量均以pH 6.5時爲最高。

(2)檸檬草：

栽培技術改良：不同覆蓋物與施肥量試驗：56年進行，結果如下：產草量以N：P：K＝200：100：100 Kg／ha處理最高，收油量亦同，但Citral 含量則以不施肥區爲最高，惟N：P：K＝100:50:50處理表現亦佳。

4.綠肥覆蓋作物育種及栽培技術之改良：

(1)品種改良：

a 引種：至37年計引進52品種。

b 品種觀察及繁殖：41年進行，自美國引進之綠肥牧草24品種予觀察，結果：擬將White Lupine進行抗病方面試驗，三種Lespedeza及數種Clover 移至較高地點試作，其餘均擬淘汰。紫雲英於44年自日本引進6種，連本所1品種，行比較觀察，結果以高農選24號產草量最高，但均比本地種低。51年行冬季水田綠肥新品種觀察，結果以Auburn vetch及Lana vetch 生育最好，且產量高，除供作水田綠肥用外，尙可充作家畜飼料。另一種Pakistan Lentil 在台南學甲區，種子收量高，上述數種可能爲今後南部地區最有希望的冬季綠肥兼飼料作物。52年行山地綠肥品種觀察，結果如下：大葉爬地藍適宜北部地區茶園、果園及平台階段邊沿上作爲水土保持，效果佳。大豆葛藤（Glycine spp）適合香蕉園及瓊麻園。越南豇豆及琉球大豆，此二種爲短期性覆蓋綠肥，生長速，產量高，又可兼作飼料。55年調查本省野生豆科植物計得43品種，至57年時本省野生豆科植物共採集有229種，予分期下種，結果選出優良品種6種。沙地覆蓋綠肥品種觀察於60年進行，在28個品種中初步選出以Dolichos lablab phaseolus angularis 及phaseolus atropurpureus 等生育最佳，頗適合乾旱河地栽培。經第二年之觀察，仍以phaseolus atropurpureus 之生長最佳，且抗旱力特強，頗有推廣價値。68年行紫雲英及埃及三葉草比較試驗，結果埃及三葉草適應地區較紫雲英爲廣，適合本省各地種植，紫雲英則較適宜台中以北地區栽培。

c 品系選拔：55年進行若子優良品系選拔，利用上年度選出之優良單株共20個品系進行選拔，本年度選出優良單株10個。

(2)栽培改良：

a 大茱行株距及肥效試驗：37年進行，結果大茱之地上部產量在密植下較高，而其效益則不及後作物之苧麻。

b 秋播綠肥水田糊仔栽培試驗：試驗結果以水稻收穫前十五日播種爲佳。

c 紫雲英施肥試驗：初步結果以施用磷肥區之種子產量爲最高，磷鉀肥區次之。

d 紫雲英播種採種期試驗：初步觀察以11月16日播種爲最佳，在宜蘭縣果園隙地進行紫雲英苗種工作，希望甚大。

e 紫雲英肥效試驗：結果以石灰－N－R－K－紫雲英＝30－50－40－40－10,000（Kg／ha）處理最佳，產穀量最好。第二年亦同。

f 紫雲英不同施用量試驗：結果在砂土以石灰－N－P－K－紫雲英＝3,000－40－40－40－5,000（Kg／ha）處理爲最高。

g 若子肥料試驗：結果以 P_2O_5 60 Kg／ha 及 K_2O 40 Kg／ha 之處理產量最高。

h 石門水庫灌溉區土壤施用石灰與磷肥對於紫雲英之肥效及其對於水稻之後效試驗：結果施石灰區可增加紫雲英收量達3～6倍之多。同時磷肥用量愈多，紫雲英產量亦愈高。磷肥對水稻之效果極爲顯著，各產量隨磷肥用量而遞增。

i 磷礦粉在酸性紅壤土對荳科作物，有效性之研究：結果在酸性紅壤土栽培荳科作物，石灰效果極顯著，至第四期，未施石灰者全部無收量。磷肥用量愈多，生草收量亦愈高。

j 酸性紅壤施用石灰、磷肥與接種對豆科作物效應之研究：結果在施石灰及磷肥下接種根瘤菌有顯著之效果。以每公頃施用石灰5噸及磷肥 160 Kg爲優。

k 香蕉園覆蓋試驗：結果以稻草覆蓋爲最佳，山珠豆與P.E塑膠布覆蓋次之。

l 坡地果園敷蓋及覆蓋作物效果之研究：結果壁植草以巴喜亞草爲宜，香蕉園以營多藤爲宜，柑桔園以山珠豆爲宜，敷蓋稻草及P.E布區效果良好。

m 坡地植生覆蓋試驗：結果柑桔園以營多藤爲宜，桑園以戀風草爲宜，檬果園則以大葉爬地藍爲宜。

5. 飼料作物育種及栽培技術改良：

(1)品種改良：

a 品種觀察：自美國引入本省原有之品種，計32種分 8 處行觀察試驗，禾本科牧草已有足夠品種供各種不同環境需要，豆科則種類不足。44 年時在豆科牧草中之Alfalfa，尤以 Indian 與 African 二種表現優異。47年時計有禾本科68種，豆科51種，進行觀察試驗，其後已將本所全部品種移往畜產試驗所。

四、未來展望

本省纖維作物之發展，於早期應省產米、糖包裝之需，在 40 － 50 年代貢獻良多。60年代後由於人造纖維之發明而取代所有包裝及衣著原料，致使纖維作物之研究業務日漸式微。然就衣著原料而言，除棉花在本省受颱風及病蟲害倡獗兩因子限制發展外，苧麻及亞麻纖維，具有快乾、柔韌、輕鬆等優良特性，適與毛織品及人造纖維混紡，今後可能會有重新發展之希望。編織類之藺草栽培，目前整個栽培技術體系，加工及銷售網均已建立，日本在栽培面積逐年減少，草蓆量不足以自給下，進口需求量日增，因之本省藺草栽培事業之發展遠景大有可爲，尤以近年來其淨利潤爲水稻 3 ～ 5 倍，農民栽培意願甚高。

本省地勢特殊，全島天然分布之植物種類甚爲豐富。藥用植物中，性喜高溫者可在本省平地栽培。性喜冷涼，原產於溫帶地區者可在高冷地區栽培。就天然環境言，本省適宜各種藥用植物之栽培與生產。另外由於本省人口多，耕地少之特性，亦甚適宜發展價值高之藥用植物，此作爲事業經營也可，作爲副業經營或果園、林地間作亦甚相宜。因此藥用植物今後發展應著重品質好、經濟價值高、且用量大之藥材。本室除了加強優良品種引進外，栽培與加工技術之改良，藥效主成分之分析與應用兩方面更應加強。再者，調查產銷數量以促進計劃生產亦屬重要工作之一。藥用植物種類衆多，但每種需要量有限，供需平衡甚難控制，價值變動大，如聽其自然，產銷頗難求其穩定，且易造成投機現象，政府極需注意調查產銷供求情況，隨時提供資料以爲生產者及研究者之參考，並逐步促成計劃生產之目標，在達到某一藥材可生產而產量供應無慮，且品質合於標準時，應即管制進口，以爲保護；在產量增加而可超過本省需要量時，則應積極開拓外銷，打開更多出路，以增加藥農收入。在個別藥用植物的發展上，本室將對重要的民間生藥材料如金線連、龍芽草、仙草、山葯菜及仙茅等，及重要的傳統生藥材料如三島柴胡、日本黃連及長葉枸杞等逐步進行更深入的研究。

至於其他特用作物方面，由於本室人力有限，將只作重點研究，如油用作物中之油栗及澱粉作物中之樹薯。其他亦屬重要的作物將暫進行品種保存，以資日後適時開發。

Ⅳ、作物生理研究

劉大江

一、沿革

作物生理研究室隸屬於本所農藝系，爲本所成立時間最早，且最具歷史的研究室之一。民國三十四年台灣光復後，在農藝系內即設有生理遺傳研究室，進行有關作物生理與作物遺傳之研究業務，斯時作物生理之負責人爲姚潤德先生，主要之研究工作爲水稻之光合作用與氮素應用問題，應爲省內進行有關作物光合作用研究之先導。民國四十二年在繆進三先生爲農藝系主任任內，生理遺傳研究室分設爲作物生理與細胞遺傳兩個獨立之研究室，其中作物生理研究業務仍由姚潤德先生主持，繼續進行有關水稻光反應之試驗工作，並與國立台灣大學植物學系于景讓教授有密切之合作，奠定本省水稻品種改良在光反應方面之基礎知識，貢獻頗鉅。姚潤德先生主持作物生理研究工作十餘年，民國四十五年始轉至國立台灣大學植物學系任教職，目前旅居加拿大；在本所早期之作物生理試驗研究方面，幾全由姚潤德先生策畫經營，篳路襤褸，始奠根基，令人感念。

姚潤德先生離所後，作物生理研究室業務改由吳振能先生主持，專注於水稻生理病害與水分生理試驗，並曾對洋香瓜之需水問題進行研究，卓具成效，亦爲省內進行關於稻根生理與水分生理試驗之先驅之一。嗣後爲籌辦本所搬遷至台中縣霧峰鄉現址事宜，吳振能先生於民國六十年奉調主持農場管理工作，負責新所址百餘公頃之農場規畫設計，作物生理研究室業務遂改由林清秀先生負責，繼續進行水稻生理試驗，鑑於當時增產水稻之重要性，工作著重於坡地耐寒性品種之篩選與栽培，對擴展坡地水稻栽培面積極具貢獻。民國六十五年林清秀先生屆齡退休，研究室業務由劉大江博士主持，迄今已十年有餘。

劉大江博士於民國六十四年十月到職，受命進行有關台灣地區第二期作水稻低產原因之探討研究計畫，並曾接受前行政院農業發展委員會及現今之行政院農業委員會委託，主持有關二期稻作低產及一般稻作栽培生理研究之重點計畫多年，合大專院校及農林廳所屬試驗場所之力，拓展稻作研究範疇，頗具意義。有鑑於雜糧作物在國內之重要性日增，本所作物生理研究業務亦於此一時期涵蓋大豆、玉米與落花生等作物，爲配合政府稻田轉作政策之推行，曾主持全省性玉米栽培與稻田耕作制度改良試驗，部份研究計畫仍在繼續進行中。

二、人員與設備

台灣光復以後，作物生理研究工作因受限於員額編制及人才難覓，參與試驗之人員爲數不多；早期之工作幾全由姚潤德先生負責，並曾與國立台灣大學植物學系合作，民國四十一年吳振能先生、民國四十二年邱善美先生先後加入作物生理研究室，唯邱善美先生於民國四十三年即奉調至稻作研究室參與水稻品種改良工作，復於民國六十八年主持特用作物研究室業務。姚潤德先生離所後，作物生理工作由吳振能先生負責，其後陸續有藍調先生（現爲本所關西工作站主任）、邱建中先生（現爲台中區農業改良場農業推廣課課長）、林清秀先生（已退休）等之加入與離職。民國六十五年作物生理研究室由劉大江博士主持迄今，其間工作人員數目迭有增替，曾參與試驗研究之人員有陳建山先生（現任農業委員會專員）、黃定鼎先生（現任國立成功大學生物學系副教授）、吳翠玉小姐（已離職）與曹紹徽小姐（現任職於糧食局）等，現有之正式編制內工作人員爲劉大江、王強生、蔡金川、魏夢麗與戴江山等五位，此外並有約僱技術員兩人，技工一人，臨時短工二人；所有之工作人員合計爲十名左右。

作物生理研究室早期之房舍與儀器設備等均甚簡陋與缺乏，加以人員不足，進行試驗工作時極爲辛苦不易。台灣光復後之生理研究室位於台北市公館本所舊址農藝系平房建築內，佔有房屋一間，兼供實驗室與研究室用，並有簡易溫室供試驗之需，幾無其他儀器設備。民國五十年代中期由前農業復興委員會補助興建二樓建築物一幢，其中二樓爲本所圖書館，一樓由作物生理與細胞遺傳研究室共同使用，各擁有研究室與實驗室各一間，仍嫌侷促，但較前已有相當改善；由於試驗多偏於田間工作，又以經費不足，研究用之儀器設備仍極爲缺乏，至民國六十五年止，僅備有舊式烘乾箱、恒溫水浴器、顯微鏡等簡單設備。

民國六十六年本所遷至台中新址後，作物生理研究室設於作物大樓三樓西側，有研究室與實驗室多間，空間廣濶，方敷應用；且有種子冷藏庫、溫室與暗室等建築設備，田間試驗面積由在台北舊址時代之需點三公頃驟增三十餘倍至一公頃，各項工作方得積極拓展。又由於作物生理學之進展日新月異，非借重新式試驗儀器不得以竟其功，在所方之支持下，十餘年來添置儀器多件，包括高性能分光比色計、紅外線氣體分析儀、光合作用測定儀、冷凍乾燥機、高速冷凍離心機、中速冷凍離心機、自動滴定計、水分潛勢測定計、組織均質機、植物生長箱、恒溫箱、送風循環乾燥箱、酸鹼度計、分析天平、上皿天平、控溫水浴循環器等，與早年相比，當不可同日而語，對推展試驗研究工作，亦極有助益。

三、業務

作物生理涵蓋之研究範圍極爲廣泛，故歷年來之工作項目繁多；就研究之作物而言，早期幾以水稻爲唯一對象，民國六十八年以後始增加雜糧作物；早期之試驗工作多於田間與溫室進行，後期則以田間試驗與室內化學及生化分析並重。有關四十年來作物生理研究室之業務，茲以稻作與雜糧作物爲區分，摘其要者分列於下：

(一)稻作：

1. 水稻光合作用研究。
2. 水稻品種對光之反應及光週期特性研究。
3. 地區性水稻生理病害（窒息病、赤枯病）成因之探討。
4. 水田與旱田栽培稻作之需水量及灌溉方法研究。
5. 第二期作水稻低產原因之探討。
6. 溫度與日射量對水稻生長生理與產量之影響。
7. 水稻分蘗特性與生理之研究。
8. 水稻之氮素營養與利用研究。
9. 水稻植株非構造性碳水化合物之生產與分配研究。
10. 水稻粒重差異對產量之影響。
11. 栽培密度對大粒種水稻產量之影響。
12. 坡地耐寒性水稻品種之篩選。

(二)雜糧作物：

1. 主持全省高產飼料玉米播種期與栽培密度試驗。
2. 光週期與溫度對玉米生長與分化之影響。
3. 玉米之氮素營養與利用研究。
4. 玉米品種台農 351 號穗頂不充實原因之探討。
5. 玉米子粒充實特性之研究。
6. 玉米光合作用研究。
7. 大豆固氮作用研究。
8. 大豆植株非構造性碳水化合物與營養要素分佈之研究。
9. 大豆子粒充實特性研究。
10. 大豆之供源與積儲平衡關係研究。
11. 大豆與玉米田殺草劑篩選試驗。
12. 落花生之乾物質生產與分配效率研究。
13. 大、小粒型落花生品種生長特性之比較。
14. 氮源對雜糧作物光呼吸及相關酵素活性之影響。

上述各項試驗多已完成，並獲致明確結果，對充實國內作物生理研究之基礎，或栽培方法之改良，均富意義；少數屬於延續性之計畫則仍在執

行中。作物生理研究室在民國七十六年度所執行之計畫名稱如下：

1. 水稻粒重差異對乾物質生產與穀粒充實特性之影響。

2. 大粒型水稻品種生產潛力之研究。

3. 玉米光合成特性與生產力間關係之研究。

4. 影響碳水化合物自玉米穗軸轉移至子粒因素之研究。

5. 大豆不同節位供源與積儲關係之研究。

6. 落花生營養生長與子粒飽滿度間關係之研究。

7. 高粱重要生育期變化族群密度對產量與生理性狀之影響。

四、重要成果

作物生理試驗屬較具基礎性之研究，部份工作成果固有實用效果，可據以指導或改進農民栽培方法與技術，部份理論性之研究則可增進對作物內部生理活性及相關生長現象之瞭解，以及確知作物生長對諸多環境因子之反應，對謀求提高作物產量與品質而言，亦均具有長遠性的意義。本所作物生理研究室以往之試驗工作因項目繁多，如一一述其結果，不免有瑣細之慮，今或擇其重要者，或將部份工作予以合併，摘要說明歷年來之研究內容與結果。

㈠稻作研究：

1. 水稻光合作用及相關研究：早於民國三十五年起即開始進行水稻同化作用之日周與季節變化研究，及光合作用與產量間關係的探討，近十年來復對水稻光合作用速率及乾物質之生產能力與分配效率進行研究，提供豐富之水稻基本生理資料。

2. 水稻秧苗生理試驗：民國四十一至四十二年曾進行水稻幼苗生長勢測定研究計畫，由水稻種子的發芽及幼苗的光合作用強度，觀察各品種幼苗之生長生理，並由幼苗生長勢之差異，推測其生理特性與後期生長的關係。民國六十五年探討溫度對幼苗生長與生理的影響，並獲知其作用可表現於產量。民國七十四年又以秈型大粒水稻品種爲材料，研究其耐寒力高與幼苗生長勢強之作用機制。

3. 水稻水分生理研究：自民國四十二年起，相關之研究計畫包括品種間與生育期間之吸水量比較、旱作水稻吸水特性研究、施肥量與吸水量間之關係、旱作水稻根系在不同土層之吸水量研究等。同一時期並曾對洋香瓜栽培之需水問題加以探討。

4. 水稻之光反應研究：民國四十二年開始即曾連續多年進行水稻品種對光的反應、水稻短日遮移處理試驗、光週期遺傳試驗、水稻生長期間截斷明暗期試驗、不同光期與暗期組合對短日性品種花芽分化之影響、水稻

光週性指數、短日效果與長日效果的轉捩點研究等多項試驗，對其後與感光性有關之品種改良工作，具有極大之意義與重要性。

5.水稻生理病害研究：自民國五十年起之十年期間，作物生理研究室曾針對中南部地區水稻窒息病、苗栗與花蓮地區水稻赤枯病與台南地區水稻不稔症（傾穗後再度直立）之病因及相關因素進行研究，發現硫化物與二價鐵等物質對稻根具有毒害作用，進而證明稻根呼吸作用可受抑制，以及土壤還原性高爲爲害機制等結果，並提出改進方法之建議。

6.山地耐寒耐濕水稻品種篩選試驗：爲提供山地低溫多濕地區適宜之水稻栽培品種，曾進行多年試驗，發現日本早熟品種Todorokiwase 之適應性最強。本品種後經選入參加全省早熟稻試驗，並由台中區農業改良場提出申請命名爲「轟早生」，實際推廣栽培。

7.第二期作水稻低產生理原因之研究：作物生理研究室專門針對期作性產量差異之研究，最早始於民國五十年，曾以盆栽方式進行生長分析，並注意溫度的影響，於期作間進行比較；民國六十四年以後又大規模及系統性進行試驗研究，工作範圍包括品種間與區域間的比較，乾物質的生產與分配、非構造性碳水化合物的生成與累積、分蘗特性的比較、與光合作用有關生化因子的分析及環境因子的作用等。民國六十七年曾在本所主辦「台灣二期作稻低產原因及其解決方法」研討會，會後出有專刊，頗受國內學者重視與好評；民國七十至七十三年間復接受行政院前農業發展委員會委託，主持「稻作區域性與期作性低產及增產措施之研究」重點計畫，參與研究計畫之專家學者來自國內各學術機關，涵蓋之範圍亦極廣泛，堪稱爲國內對期作性水稻產量差異問題所曾進行之最有系統研究，對充實稻作試驗研究資料，也有莫大的貢獻。

8.大粒型水稻之生產潛力評估研究：鑑於大幅提高稻作單位面積產量極爲困難，而限制水稻產量之生理因子可能爲積儲容積而非供源能力，因而假設如能增加水稻粒重以容納更多之光合成產物，應有顯著提升水稻品種潛能之可行性。作物生現研究室與細胞遺傳研究室合作，曾比較大量大粒型水稻品種之農藝與生理特性，證明大粒型水稻單一分蘗之乾物質生產能力與產量表現超越現行之栽培品種，但由於分蘗少導致穗數不足，群落之產量未臻理想，唯經由密植栽培試驗又確定可大幅提高群落產量，因而建議在評估大粒型水稻品種時，應有最適宜之栽培方法。此外並曾對不同粒重水稻品種之光合作用能力、發芽與幼苗生長勢、對氮素之吸收與利用等進行研究。目前正針對大、小粒型水稻品種雜交後代進行多項生理與遺傳研究，期能確定粒重特性在今後水稻生產方面之應用價值。

㈡雜糧作物研究：

1.高產飼料玉米栽培試驗：政府推行稻田轉作政策後，爲確立高產飼料玉米之栽培技術，供農民採用，責由本所作物生理研究室主持，各區農業改良場執行，於民國七十二至七十三年在全省十二個地點進行台農 351 號玉米播種期與栽植密度試驗，除所得結果可供全省農民實際應用外，亦爲農林廳所屬試驗場所間合作研究計畫提供範例。此外，作物生理研究室又執行氮肥用量試驗，除確定台農 351 號玉米品種具高氮需求量，並對氮素與玉米生理間之關係進行探討。爲降低玉米生產成本，簡化栽培方法，曾對多種殺草劑進行田間殺草效果比較與篩選試驗，選獲兩種殺草劑，可推介農民直接應用，又曾對雜草與玉米在田間之生長競爭問題有深入的瞭解。

2.光週期與溫度對玉米生長與分化之影響：爲確保玉米台農 351 號高產及順利進行其父母本之田間採種，作物生理研究室利用大型植物生長箱設備探討溫度與光週期對玉米植株葉數、出葉速率、雄穗分化時之葉數、出土至抽穗、開花與吐絲之日數等之影響，並以田間試驗供爲對照比較，確定在本省自然環境下，溫度之影響大於光週期之作用，而秋作於七至九月播種，對實際生產雜種玉米與採種等，均爲適宜之時間。

3.玉米子粒充實特性研究：本項研究計畫起始於台農 351 號穗頂不充實原因之探討，辨明穗頂不充實現象可區分爲四個類型，而其肇因亦屬多重而複雜，並爲一遺傳特性；此一穗頂不充實特性無損於台農 351 號玉米之高產潛能，但若能有所改良，估計可提高產量百分之十左右。在其後之研究中，著重穗內不同部位子粒之充實特性與對產量的重要性，並藉延遲授粉與抑制授粉處理，究明玉米子粒間對養分的可能競爭作用。在確定供源能力不爲限制台農 351 號玉米產量之原因後，目前對玉米子粒充實特性研究著重於碳水化合物之轉流問題，藉生化分析探討影響養分自穗軸轉移至子粒的各項因子。

4.大豆之固氮作用與氮素利用研究：民國六十七年起即進行大豆固氮作用試驗，於品種間與生育期間進行詳細的比較，探討與氮素營養及非構造性碳水化合物供應間的關係，建議子粒充實期間之固氮作用有利於穩定大豆產量。此外於屏東與台中地區對大豆之乾物質生產與營養問題進行試驗，強調分配效率對產量的重要性，估算大豆植株對重要營養要素的田間需求量，並提出養分無法適量或充份的自葉片轉移至子粒，爲導致春作大豆低產原因之假說。

5.大豆供源與積儲間關係之研究：大豆植株之乾物分佈特性較爲複雜，又受固氮作用消耗多量能量之影響，其供源與積儲關係頗不明確；作物生理研究室在執行相關試驗的過程中，發現大豆植株上位葉片與下位莢果

對產量的重要性較高；又以不同節位之營養與生殖器官爲單一單位，在節位間予以比較，發現種子充實始期爲節位間供源與積儲關係差異的起始點；並建議延緩大豆葉片生理活性之老化與提高高節位種子充實度，可改善供源與積儲間之關係，從而提高產量。

6.大、小粒型落花生品種農藝與生理性狀之比較：食用品質高之大粒型落花生品種在省內之栽培迄未完全成功，但有關落花生之基本特性資料則極爲缺乏，作物生理研究室因而進行基礎調查工作，於田間觀測開花習性、花數與結莢效率，測定乾物質之生產以探討營養器官與生殖器官間可能之競爭養分作用，詳細進行生長分析以確定葉面積增長與作物生長速率間的關係，並經由營養分析比較不同粒型落花生品種結莢子房柄與不孕子房柄間之生理差異。由於大粒型落花生品種子粒充實不良爲一極受重視而迄未解決之問題，作物生理研究室將以已獲得之資料爲基礎，積極進行深入的研究，並研擬改良的方法。

7.不同氮源對作物碳素代謝作用的影響：近年來在提高作物生產力之基礎研究方面，氮素與碳素代謝之交感作用爲一重要課題；作物生理研究室探討硝酸態與銨態氮對玉米、大豆、麥類及水稻等七種作物生長與生理的影響，經由二氧化碳補償濃度測定光呼吸量，並分析屬於暗呼吸成分，以及測定數種酵素活性變化，以探討銨態氮可提高作物呼吸量之作用機制。此外發現銨態氮大幅提高作物根部 PEP carboxylase活性爲世界最先之報告，但其重要性如何，則猶待探討。本研究爲一長期性之基礎研究計畫，目前仍在繼續執行中。

五、未來展望

作物生理爲一偏向基礎研究之學門，而其涵蓋範圍極爲廣泛，絕非少數工作人員所能全面兼顧，因此今後如何繼續提高試驗工作效率，愼選研究方向，並在理論科學的基礎上進行與應用科學有關的研究工作，以直接裨益農業生產，應爲今後注意把握的基本原則。

在研究重點方面，今後除在現有的範圍與基礎內，繼續執行有關作物產量生理之試驗工作外，亦將注重生理性狀之遺傳研究，以增廣應用價值。此外，爲配合國家政策需要，在擬定研究計畫方面亦需詳加斟酌，例如加強作物種源之保存與利用研究，以及確定作物生理學者在生物技術範疇內所應扮演的角色。又除以往所偏重之水稻與雜糧作物外，今後應就農業生產實際遭遇之問題與需要，擴大所研究之作物對象至其他高經濟價值作物，如特用與園藝作物等。

作物生理學之進展可稱日新月異，對於新科技之依賴與配合亦急速加

重，今後本所作物生理研究室工作人員應積極獲取新知，與其他研究人員密切配合，不斷的提升研究水準，一方面肩負貢獻國內農業生產的責任，一方面致力於提高本所在農業研究方面的國際性地位，應爲所有工作同仁共同之期許與努力之目標。

V、細胞遺傳研究

郭益全

一、沿革

細胞遺傳研究室前身爲細胞學研究室，爲民國34年10月，本省光復後，直隸於行政長官公署台灣省農業試驗所農藝系之作物生理、細胞學、食糧作物、工藝作物等4個研究室之一。民國38年10月本所奉令改隸農林廳後，組織規程迭經修改，細胞學研究室乃改稱爲生理遺傳研究室並於41年3月曾奉行政院核准修正本所組織規程條文時，改置爲細胞遺傳研究室迄今。

二、業務

本室之業務原以省內主要作物遺傳行爲之探討爲主，爲囿於彼時謀求大幅提高主要糧食作物水稻單位面積產量之前提下，目標作物乃以水稻爲主。舉凡育種有關目標性狀遺傳行爲之研究皆是本研究室探討範圍之內，另，較基礎性水稻染色體圖之研究，本研究室亦曾作系列深入之報告。

三、重要成果

本研究室之研究重點隨光復後時世之推移而異，大致而言，光復至民國58年間爲一期，此期爲質的性狀遺傳研究之闡揚時代，此後至民國67年間爲數量性狀最被重視及水稻花葯培養之萌芽壯大期，民國70年以後隨著生物科技之突飛猛進，本所另成立組織培養研究室，細胞遺傳研究室之研究重點乃專注在品質性狀及大粒種源之利用之研究。詳言之，光復初期著重在秈稉稻品種之鑑別方法之探討，進行方式以組織解剖之比較與對化學葯劑之反應來闡釋。民國37年以後，鑑於誘變育種之重要，本室亦從誘變原及劑量方面探討水稻人工誘變之可行性，並藉轉座異型體（translocation heterozygote），轉作同型體（translocation homozygote）之獲得行連鎖分析（linkage analysis）。此項研究間斷進行直至民國65年止，而人工誘變研究之最盛時期則在民國41年至49年之間。民國43年以後，本室注意到秈稉稻雜種不稔性之問題，於是進行雜交F_1代染色體行爲之細胞學觀察，此類觀察持續前後大約3年，止於46年。基於稻品種外界日長及溫度等環境因子反應之不同，有關水稻對光週、溫度之研究亦曾受重視，唯本項研究雖早自民國36年即被觸及，但較受重視之期間則在民國43年至46年間及民國51年至53年間。稻熱病遺傳因子分析開始於民國48年，藉玻璃溫室幼苗接種法及田間自然發病之方式，進行稻熱病之遺傳分析，此項

工作結束於民國57年。民國47年以後，本室之研究歷程又進入另一境地，即投入大量人力，從事質性狀遺傳因子之分析，從矮性基因、各部位顏色、谷粒絨毛、葉舌之有無、獲穎之長短、穗之散開性等，作分別之研究，而於民國60年結束。

民國57年以後，本研究室之重點在產量有關性狀方面遺傳之探討，舉凡不同環境條件下，穗數、穎花數、千粒重、結實率等主要數量性狀之遺傳與變異之研究。民國62年，水稻花葯培養工作萌芽，由於此一工作潛能極大，研究規模快速擴張，工作成果獲致肯定，乃於民國66年獨立成組織培養研究室。民國70年以後，經濟轉型省民對稻米之需求已由量之吃得飽轉爲質的吃得好，而本研究室早自民國67年起即已針對稻米營養品質進行研究，至今曾進行重要米粒外貌性狀、烹調與食用品質性狀進行系列深入之遺傳與變異研究。玆分項略述重要研究成果如次：

(一)秈粳稻品種之鑑別研究方面：

本子題之研究方法歸納言之有三大項：(1)爲不同來源稻品種對石炭酸(phenol)染色反應與在磷酸鈉(Na_2HPO_4)溶液中之發芽現象，(2)爲秈粳稻諸農藝性狀與米粒化學成份之比較，(3)爲秈粳稻根莖葉，手切片之內部構造之組織解剖觀察。

1.在不同來源稻品種對石炭酸染色反應方面：發現供試品種可大別爲穀粒能染色與穀粒不能染色等兩大類，其中穀粒能染色者又可分成糙米能染色及不能染色者等兩種。而穀粒不能染色者，糙米亦不能染色。綜合言之，供試日本水稻爲不能染色型(粳型)，台灣水稻爲染色型(秈型)，日本陸稻、台灣山地陸稻、中國種(華南品種)及南方種爲秈粳皆有之。

在磷酸鈉溶液之發芽試驗中則發現秈型與粳型品種在發芽百分率發芽速率，平均發芽日數等均有顯著之差異，且在磷酸鈉溶液與水中之情形相當一致，均呈秈稻有較優之發芽百分率、較快之發芽速率、較短之平均發芽日數。

2.兩型品種重要農藝性狀之比較發現秈稻之變域較大，粳稻變域較小，普通葉長、普通葉濶、劍葉長度、劍葉濶度、穗長、每穗粒數，兩型之平均差異幾無，但秈型則有有效分蘗數較多，植株較高，劍葉角度較小之趨勢，穀粒性狀方面則粳稻有較重之千粒重，糙米比重及較高之出米率，化學成分方面則粳米有較高之醣分及脂肪，脹性雖較差，食味則較佳。秈米在蛋白質及澱粉(應爲直鏈澱粉，amylose)含量方面則較粳米爲佳，脹性大，食味較差。

3.以徒手切片作秈粳兩型根莖葉切片，進行內部組織構造比較，發現秈稻根部之導管數有較粳稻多之傾向，後生導管及中心柱面積對全根面積

之百分比，亦有秈稻較稉稻多之傾向。莖部方面則發現秈稻之莖較粗內層及外層維管束較多，機械組織則以稉型較發達。葉部方面，發現秈稻之葉片較寬而薄，氣孔有稍多而小之傾向，大小維管束數較多。

(二)水稻人工誘變試驗：

本項研究綜合言之在究明各類誘變原與劑量之誘變效果，曾被使用之誘變原先後有x－ray、秋水仙素、鈷60、熱中子、EMS等物理化學誘變原。就劑量言，劑量愈高，影響愈大，但殘存率愈低，誘變後明顯改變的性狀爲抽穗期之改變（提早或延遲）、結實率低降、株高降低，稿葉（葉綠素缺乏），穗形改變（散開或密實）、抗病蟲性之獲得，感光感溫性之改變等。其中在結實率改變方面，發現後代有不連續分離之半不稔系統，及連續性分離之不稔系統兩類，經進一步探討結實率呈不連續分離之半不稔系統，細胞學觀察結果認爲係轉座異型體，其機制是染色體構造發生變化，四價染色體有呈環形者、鏈形者、球形者及其他形狀，顯示染色體間發生相互轉座。本誘變試驗獲得各性狀產生突變之各類突變體，其最終用途在經進一步測驗其是否爲轉座異型體，以便再與原品種回交，以分離轉座同型體而供遺傳基因之連鎖分析。可說本試驗是一種手段而已。

又，從來人工誘變處理對象概以種子爲對象，本室亦曾探討水稻幼穗分化至抽穗期間接受誘變之可能性，結果發現稻之幼穗分化期至抽穗期之x－ray處理以1500r之線量最適當。

而突變矮稻之發生，主要的並非節數之減少，而是每個節間之縮短，尤以基部各節之縮短程度最高，經以激勃素處理這些突變矮稻，發現大部份矮稻株高有顯著之增高反應，小部份矮稻則無反應，甚至有抑制作用。

(三)秈稉雜種不稔問題：

秈稉雜交或遠緣雜交常有不同程度之雜種不稔性，本研究室以稉（日本型）、秈（印度型）及美國稻（秈及稉）30個品種雜交獲得之50個組合，發現秈×稉或稉×秈之F_1結實率除少數組合外，一般均較低。經以塗抹法觀察此等花粉母細胞之染色體，由細胞遺傳學之立場探討F_1雜種不稔之原因，結果得知，第一分裂後期有染色體橋、染色體斷片、滯留染色體（Laggard）及Stretched Chromosome等現象，染色體橋之發生頻度因F_1組合而不同，一般介於15～11%之間，親本與F_1雜種染色體橋出現頻度之相關，母本與F_1間爲$r = 0.499$，而父本與F_1之間爲$r = 0.065$，又親本與F_1之複廻歸之$R^2 = 0.268$，此值徘徊於5%顯著水準附近。染色體橋形成之傾向可結爲遺傳型之特性，並爲可遺傳性者。

染色體橋之出現頻度與花粒及種子結實率之相關爲與花粉結實率間之$r = 0.071$（n：26）；與F_1雜種之間$r = 0.186$，皆不顯著由此可推定

染色體橋可能對不稔率無影響。

㈣對日照及溫度等環境因子反應之研究：

民國36年曾對引入之亞洲熱帶稻（秈稻）行日照感應性之初步研究，發現短日處理（10小時日照）有顯著提早花期效果而正常結實。民國43年至46年間（前期）與民國51年至53年間（後期）試驗不僅進行方式不同，即在參試水稻材料與對光週反應之估計方法亦有不同。前期試驗以盆栽，人工控制日照（短日，9小時；長日，24小時；對照田間普通栽培），以光週感應指數（Index of photoperid sensitivity）表示，將日本、本省、全國、美國、南洋等不同來源185個水稻品種歸納成鈍感、敏感、極敏感與第一季（一期作）敏感、第二季（二期作）極敏感等4群，其中對光週鈍感品種以台灣蓬萊種最多，美國種及南洋種則以敏感者較多，後期試驗則以試驗農場內自然光照下進行，以Tangent Day Minute（TDM）表示感光性之強弱，民國51年和52年材料相同，以遺傳因子標示稻供試，民國53年則以於射線突變稻與親本之比較爲重點。結果發現供試材料中，感光性最強者爲J 314（瑞穗），其T.D.M 爲90.0，最弱者爲Sp－8－1，其TDM 爲1.2，同時亦發現親本如台中65號、嘉南8號、高雄27號、嘉農242號等之突變體產生種種不同程度之感光性系統來。一般凡其感光性弱之品種，而其感溫性則比較強，顯示溫度對稻生育期之影響很大，數據指出溫度每升高一度時，對稻之花芽分化與一般成長，確有促進作用。

㈤抗稻熱病之遺傳分析：

抗稻熱病之遺傳研究由民國48年開始至民國57年結束，歷時十年，計畫主持人爲謝順景博士。試驗開始時，以葉稻熱病爲標的，試驗於易發生稻熱病地區進行，不接種任其自然發病，民國48年之資料顯示可能由二對有相作用關係之遺傳因子（complementary gene）或係由一對顯性因子所控制，後來發現就葉稻熱病言，玻璃室內之幼苗接種與田間試驗之結果大致相同，並認爲支配葉稻熱病之因子至少有兩對，而穗頸稻熱病則至少有三對，葉稻熱病與穗頸稻熱病之表現型相關因組合之不同而異，遺傳力值介0.4～0.9之間（49年）。民國50年利用不同之組合以田間接受天然接種重復以前之研究再度提出支配抗葉稻熱病之因子或爲一對顯性因子或至少兩對。民國51年則進行葉鞘接種法應用於遺傳研究之可行性，結果認爲應取用較嫩之葉鞘爲佳，此期間內之所有試驗均未曾考慮到稻熱病生理小種之問題。

民國53年起開始進行對稻熱病生理小種抗性之遺傳分析，於溫室中進行試驗，或採子包子懸垂液接種，或以人工噴霧接種，或懸濁液葉鞘接種，進行本所植病系分離得之葉稻熱病第4、第13、第22、第25生理小種抗性之遺傳分析，結果發現對各該生理小種之抗性概爲1對顯性因子所控制

，間有若干組合受兩對或兩對以上之因子所支配兩抗病因子間尚未發現有連鎖現象，且抗病因子與無葉舌、稃尖色、柱頭色、矮性、石炭酸反應等因子間亦無連鎖現象。

㈥稻各種質性狀之遺傳因子分析：

利用 Jodon 及 Nagao 之遺傳基因標識稻及人工誘變獲得之各種突變稻爲材料，經以適當之雜交組合，調查多性狀之分離情形，並以 Immer氏之積算法（ Product method)和最大近似法（ maximum likelihood method ）估算各性狀遺傳因子間之交換值（ crossing over value ），以定位各該遺傳因子在各該連鎖群之位置，先後被研究及定位之性狀有矮性、稃尖色、谷粒無毛、無葉舌、長護穎、散開性、細葉、捲葉糯性、簇粒紫米、紫葉、碳酸反應、紅米、向地性、莖葉脆性等性狀，其遺傳行爲概受 1 對隱性因子所控制，各性狀之連鎖群亦已被定位。詳細可參考謝順景博士發表於 1976年科學發展 4 卷12期之台灣遺傳育種研究最近進步之檢討一文。

㈦數量性狀之遺傳研究：

本子題研究方向大致分成兩類，一是在不同栽培環境下，探討各遺傳介量之變異，企圖提供一較具選拔效率之栽培環境條件，二是水稻數量性狀在特定栽培條件下之量的遺傳研究。玆分述如下：

1.在不同栽培環境下各數量性狀遺傳介量之變異方面：

本項工作由嚴盛添博士（現在美）開始推動，以各親本及雜交F_2族群在增肥及密植組合成之 4 種栽培條件下，探討各數量性狀在各個栽培環境下之遺傳行爲，並比較各栽培環境下各數量性狀遺傳介量之變異，企求最佳之選拔環境，經兩年之試驗結果發現，普通栽培密度而多肥的環境下，更能表現各性狀之特性，育種選拔之效果亦較佳。後本室張德梅小姐模仿全部試驗架構，以不同之材料由民國60年起至65年止陸續重覆本項研究。由於所用組合年年不同，結論似未十分一致。

另，本室亦曾探討不同環境（栽培地點、密度、氮肥用量）下稻花支分化及幼穗發育之組織解剖觀察，並推算其與產量之關係。

2.數量性狀之遺傳研究：

曾使用穗重型與穗數型各兩個品種之 4 × 4 全互交材料，進行抽穗期、株高、分蘖數、穗數、穗長、穗重、一穗粒數、結實率、百粒重、產量等主要性狀遺傳行爲之探討。亦曾使用秈稉稻各兩個品種之 4 × 4 全互交材料，探討株高、穗數、穗長、一穗穎花數、結實率與千粒重之遺傳系統，獲得若干數量性狀之遺傳機制，唯上述兩研究親本數概少，親本又未加選擇，所得遺傳訊息之參考性較少。

另，本室亦曾使用秈稉雜交後代集團爲材料進行產量構成因素與產量

關係之路徑係數分析，結果發現在秈×稉組合中對單株穀產量變異最具影響力之性狀爲穗數，在稉×秈之組合中則以結實率之高低對單株之穀產量有最大之支配力。同時在水稻粒型之遺傳研究亦獲得許多基本訊息。

(八)水稻抗黃萎病之遺傳育種研究：

水稻黃萎病之病原係由類似菌質體（Mycroplasma-like organism）所引起，而由黑尾葉蟬、僞黑尾葉蟬和厚尾葉蟬等媒介昆蟲所傳播的一種水稻病害。本研究以感病之台農61號和台南5號及抗病之Firooz[1]及Kabara 爲父本或非輪廻親，以譜系法和連續回交法同時進行。經5年的時間已選出五個抗病品系全部選自以台農61號爲母本或輪廻親的雜交組合。其中YD-15、22、28和75等四個品系之抗病因子來自Kabara，僅YD-62一品系之抗病因子來自Firooz[1]。5個品系之產量在第一期作之表現均較台南5號高，但第二期作則因褐飛蝨之爲害而影響產量甚鉅。五個抗黃萎病品系之不具褐飛蝨抵抗性爲其最大缺點，但仍可進一步從事抗黃萎病育種的良好種源及供橋樑親本之用。

(九)大粒種源利用之遺傳研究：

檢討國內外文獻認爲大粒種源之利用可能爲提高現有品種產量潛能之有效途徑之一。然現有大粒種源或穗數少、或穎花數少、或株高高很難直接利用。經育種手段改良若干性狀是必須的。

本室乃利用4個中粒品種與5個產量構成因素變異極大之大粒品種行9×9之全互交，探討抽穗期、株高、穗數、一穗穎花數、穀粒1,000粒重，長、寬、長寬比、單株產量、全株乾重及收穫指數之遺傳行爲，已獲得若干有價値之基本遺傳訊息，並獲得各性狀一般組合力頗佳之大粒品種Pegonil。經與台農67號雜交並以台農67號連續回交，企圖育成台農67號之大粒同源（isogenic）系統，以爲生理遺傳進一步研究之用，目前已連續回交6次，成績相當不錯。

(十)稻米品質性狀有關之研究：

稻米品質性狀之有關研究爲本研究室自民國67年以來之研究重點之一，早期之探討營養品質—蛋白質含量之遺傳變異，繼之進行秈稉稻雜交後代之顆粒澱粉含量及膠體硬度等兩個食用品質評估性狀遺傳行爲之探討。秈米烹調與食用品質性狀之全互交分析，顆粒澱粉含量與蛋白質含量之變異，碾米品質與米粒外貌之變異，栽培地點與稻米品質性狀之表現、米粒白堊質性狀之遺傳分析等多項研究工作，皆能獲得有用之基本資料。

考慮食用品質評價應以生米煮成之熟飯爲之。本研究乃進行米飯物理性與食用品質關係之研究，目前已獲得諸多具體結果，資料正陸續發表中。

四、展望

遺傳研究是從事前膽性之工作，所得具體研究成果係用以育種計畫擬定之參考。對新品種之育成僅間接提供參考與建議，而無實質貢獻，工作成果不容易被人所肯定。遺傳研究室過去曾在若干基礎性工作上，如人工誘變之探討、質性狀之遺傳分析等，作相當大的力量投入，但所獲之相對代價除了若干學術上之肯定外，對新品種之育成貢獻有限。故將來本室業務之開展似須與育種學者之育種工作密切配合，互相討論。研究成果才會更具實用性。

雖然目前稻米生產過剩，但一個良質豐產稻品種之育成仍是對育種家之挑戰，因之，良質、豐產有關性狀遺傳行爲之確切檢討，良質與豐產育種目標是否集中於一品種、抑超高產（產量第一）與良質（品質第一）育種目標分別考慮，實爲未來本研究室必須深思之問題。

另，以往食用品質性狀之探討，皆以分析生米粒之化學性狀爲主，今後似應以探討煮米飯之品質爲優先。

VI、組織培養研究

蔡新聲

一、沿革及組織概況

本系組織培養之研究工作，約在民國62年間開始，當時係由新聘回國之旅加學人陳其昌博士負責，在細胞遺傳研究室下進行水稻花葯培養單倍體的誘導工作。民國64年陳博士轉任教台大植物系後，水稻花葯培養的工作由林明華先生及蔡秀瑾小姐接手辦理，民國66年本所由台北遷建至霧峰現址，才設立了組織培養研究室，但人員、經費仍隸屬細胞遺傳研究室。民國67年底賴本智先生和蔡新聲博士分別加入組織培養之陣容後，組織培養才脫離細胞遺傳正式獨立，同時也擴大研究工作之範圍，除了在國科會及省府支援下進行水稻花葯培養的育種研究外，也開始進行其他作物之組織培養，例如在農委會（前農發會）支援下進行甘藷花葯培養單倍體的誘導，在洋菇、蘆筍試驗研究審議小組的支援下，進行蘆筍花葯培養之全雄育種及蘆筍莖頂培養大量繁殖方法之研究等，其他如菸草、木瓜、玉米及百香果之花葯培養，許多室內觀賞植物（如鐵線蕨、鹿角蕨、腎蕨、波斯頓蕨、百合、薑花、火鶴花、蘭花、康乃馨等）及藥用植物（金線蓮、半夏、草烏、一點紅）等之大量繁殖及水稻、蘆筍、木瓜、菸草、胡蘿蔔等之細胞懸浮培養及蘆筍原生質體分離、培養及再生之遺傳工程初步工作，都已有了相當的成果。多年來有功於組織培養研究之工作同仁，計有正式編制人員林明華先生、蔡秀瑾小姐、賴本智先生、楊翠蘋小姐、陳萛築先生、許家言小姐、陳駿季先生及葉常青先生等，以國科會、農委會計畫助理約僱之人員有紀迺淳、廖千賀、楊昭容、許淼淼、陸靖蔚、張美華、王復光、吳淑芬、林文昭及李錦紅等，並有中興大學糧食作物研究所研究生廖嘉信、陳駿季、葉常青、廖成康、蔡錦瑩及林素蘭，植物研究所研究生蘇至怡、園藝研究所研究生紀海珊、東海大學生物研究所研究生蔡珣珣及王敏行，及中國醫藥學院藥學研究所研究生高宗桂等，在蔡博士指導下，以組織培養研究室為攻讀碩士論文之工作場所。

由於組織培養之生物技術日趨重要，民國76年以新增科目“生物技術”取代原有之組織培養，並在萬所長之多方奔走下，於75會計年度爭取到籌建生物技術大樓之經費，並已於75年5月動工興建。新建大樓為四層樓高之現代化建築，將包括生物防治、儀器化驗、電腦室、貴重儀器室、病毒研究室、組織培養及遺傳工程研究室等，屆時本研究室將有世界一流的組織培養設備，相信未來的研究發展應可帶動我國組織培養之生物科技，為本所爭取更高的榮譽。

二、重要成果及未來展望

以花葯培養進行育種，其目的在獲得單倍體，再經由染色體倍加的程序，迅速獲得同質雙倍體，這種染色體數目變化的過程，理論上可以減少，甚至避免雜種子代所發生的特性分離現象，同時也可以將遠緣基因快速固定成純系，是時下歐美先進國家所熱衷採行的育種新方法。本所組織培養研究室之設立，其首要任務在利用組織培養技術，從事作物之品種改良，故大部份試驗研究以花葯培養爲主，茲以作物分類，將過去研究之成果及未來方向簡述如下：

㈠花葯培養應用於水稻之品種改良：

水稻花葯培養所誘導之綠株，由民國62年剛開始時之數十株，進步到目前每期作可獲得一萬株以上之龐大數目，並已與水稻研究室配合，實際應用於水稻之品種改良，其主要原因得力於以下諸試驗研究之突破：

1.花葯癒合組織形成培養基之改良：

以往本研究室慣用之水稻花葯癒合組織形成培養基，係採用含有6%蔗糖，4 mg／ℓ NAA及2 mg／ℓ Kinetin 之½ Murashige and Skoog（MS）基本鹽類培養基（A培養基），經以N_6之無機鹽及MS之有機物配合6%蔗糖，4 mg／ℓ NAA及2 mg／ℓ Kinetin之改良D培養基（表1），以台農67號稉稻所得之試驗結果顯示，每培養100個花葯形成綠苗之百分比，可由原先之4.7增至改良後之12.4，應用於秈稉稻雜種之花葯培養，平均亦可增加達3～4倍之多（表一），這種改良培養基大大的促成了水稻應用花葯培養從事品種改良之可能性。

2.低溫處理稻穗對花葯癒合組織形成促進之效果：

花葯培養前之低溫處理，可提高花葯培養單倍體形成的效果，許多文獻早以提及。本研究室發現稻穗包裹於劍葉中，以7～10℃之低溫處理一星期，可提高花葯癒合組織之形成率一倍（表二），若能以改良培養基配合低溫處理則效果更佳（表三）；但低溫處理可增加單倍體植株形成的百分比，同時減少自然倍加之二倍體植株，這對實際育種而言，將增加利用秋水仙碱倍加單倍體染色體之麻煩，水稻單倍體雖可以秋水仙碱進行染色體倍加，其成功率仍嫌太低，有待進一步努力。

3.單倍體的誘導及提高花葯培養育種效率可行之方法：

誘導癒合組織分化植物體最常用之培養基爲含有3% Sucrose，1－2 mg／ℓ NAA及1－4 mg／ℓ Kinetin之MS基本鹽類。培養環境一般爲24～26℃恒溫下之照光處理（1,500 lux，每日16小時），30℃之高溫比24～26℃之低溫，對癒合組織之誘導效果較好，但高溫不但可降低癒合組織之分化率，且有形成較多白苗之不良影響，所以24～

26 ℃ 之恒溫較適合水稻花葯癒合組織之誘導及綠苗分化。花葯培養初期誘得之癒合組織比末期者較具分化力，癒合組織自花葯誘得後極易因培養時間之延長而喪失其分化力，一般在可見癒合組織後10天進行分化誘導最適當，過早移植有時會影響癒合組織之成活率，過晚（超過30天）則分化能力迅速降低，超過40天已失去分化力。早日移植癒合組織進行分化處理所得之植物體，可得較多之單倍體及雙倍體，減少多倍體形成之比例。約 20 cm^2 之面積，以接種 2 個癒合組織進行分化誘導較適當，過多會有相尅物質產生而影響到分化的結果。

表 1　改良培養基對水稻花葯癒傷組織形成及植物體分化之效果

Variety and cross combination	Callus induction medium*	No. of anthers cultured	% of anthers forming callus (A)	% of callus forming green plant (B)	Breeding efficiency (AXB)
TNG 67	A	709	21.0	22.2	4.7
	D	866	42.8	29.0	12.4
TNG 67/Lake	A	1314	16.9	18.0	3.0
	D	2831	46.3	22.0	10.2
TNG 67^2/ Tetep	A	2341	26.0	7.1	1.8
	D	3000	30.9	22.7	7.0
TNG 67^2/ Laka	A	2288	20.2	7.8	1.6
	D	3050	30.2	20.3	6.1
TN 5^2/IR 30	A	1882	10.5	26.2	2.8
	D	2400	21.3	29.1	6.2

*A medium:Murashige and Skoog (1962) organic salts, $\frac{1}{2}$ strength of MS mineral salts (except Na-Fe-EDTA), 6% sucrose, 4mg/1 NAA and 2mg/1 kinetin.

D medium:Chu et al., (1975) inorganic salts, MS organic salts, 6% sucrose, 4mg/1 NAA and 2mg/1 kinetin.

表 2　低溫處理對台農 67 號水稻花葯癒合組織形成之效果

Material	Treatment	No. of anthers cultured	No. of anthers forming callus	Percent of anthers forming callus
Panicle with	10°C for 1 week	1094	452	41.9[a]
flag leaf	CK-1	937	202	21.2[b]
Anthers on	10°C for 1 week	667	179	26.4[b]
Culture medium	CK-2	700	151	22.4[b]

Basal medium : Murashige and Skoog (1962) organic salts, $\frac{1}{2}$ strength of MS mineral salts (except Na-Fe-DETA), 6% sucrose, 4mg/1 NAA and 2mg/1 kinetin.

表 3　培養基及低溫處理對台農 67 號水稻花葯癒傷組織誘導之效果

Treatment	No. of anthers cultured	No. of anthers forming callus	% of anthers forming Callus
A medium	3676	572	15.56[c]
D medium	3730	1451	38.90[b]
A medium + cold shock*	2550	1075	42.16[b]
D medium[+] + cold shock*	2014	1351	67.08[a]

*Anther pretreated with 7°-8°C for one week.

A, D medium : same as Table 1.

4.水稻花葯培養之組織化學研究：

水稻花葯培養單倍體的來源，根據本研究室之切片觀察，以營養核分裂而來最爲可能，這些營養核發育而來之多細胞，有如胚之構造，這些擬胚體有些繼續生長後穿破 exine 及 intine 後形成一團無組織狀之癒合組織，有些則由多細胞邊緣長出第二次擬胚體，這種第二次擬胚體可在誘導癒合組織形成的培養基直接形成兼具根及芽之正常植物體，而癒合組織則需經分化培養基處理才可誘導植物體形成。

5.試管苗之移植及單倍體染色體之倍加：

經誘導形成的植物體，在原培養基生長20～30天，形成健全的根系後，可洗淨培養基，移植於消毒過的壤土或泥炭土中。移植時需注意保持適當之溫度（25～30℃）及濕度，避免過強光線之照射，在有保濕的遮陰棚約2～3星期後，成活之植株即可移至田間種植（成活率約在80～90％間）。

誘得植物體的染色體倍數性，除可用根端細胞檢定外，亦可由植物的外表型鑑別，通常單倍體矮小，內外穎細小而不結實，二倍體生長正常，結實極佳；三倍體正常可開花但不結實；四倍體則植株高大，葉寬大，內外穎大而有芒，結實率極差，種子較大且部份有芒。

單倍體可利用秋水仙礆（colchicine）處理以使染色體倍加。方法分葉鞘注射法及浸漬法二種，成功率約為35％。偶有單倍體種植田間，經宿根後自行倍加的情形，但比率不高。誘導單倍體產生癒合組織，再由此癒合組織產生核融合及endomitosis，以達到倍加染色體的效果，雖亦可行，但過程較為繁複，不適用於眞正育種時多量單倍體產生之場合。

6. 秈稉稻雜種的花葯培養及未來研究方向：

水稻花葯培養產生單倍體的技術，由於以上培養條件之確立，花葯癒合組織形成培養基的改進及人力方面的配合，目前每期作已可生產秈稉稻雜種及針對改良台農67號抗病，抗蟲雜交組合之花葯來源植物體二萬株以上，可惜的是白苗佔了半數，因此育種效率上大打折扣，所以研究水稻花葯培養白苗形成之機制，極為重要。花葯來源植物體中，單倍體約佔半數，而單倍體利用秋水仙礆倍加染色體，由於極易受秋水仙礆濃度、處理時間、溫度及單倍體植株大小所影響，所以至今仍不十分成功，尋求一標準化的秋水仙礆倍加單倍體方式，對實際育種極為有用。此外增加自然倍加雙單元體植株形成的比例，亦可省去單倍體倍加的許多麻煩。目前每期作約可獲得二千株以上之自然倍加雙單元體植株，其數量約等於傳統育種法雜種 F_2 後代二百萬株以上，實際育種當可省下許多人力、財力、物力及時間，且選拔效率提高，故本所水稻育種研究室已將本法實際應用於水稻育種。

㈡蘆筍組織培養之全雄育種：

蘆筍是台灣目前最重要的經濟作物之一，由於其為雌雄異株，並可多年生宿根，而雄株嫩莖的產量高於雌株，因此如以育種法使其全為雄株，則嫩莖產量將可大大提高。蘆筍一般均以種子繁殖，根據種子無法分辨性別，且各株間之生產力亦因雜交後之表現各有不同，以至產量常無法達到理想而穩定的境界。利用花葯培養獲得的雄性單倍體，經染色體倍加後所得的超雄性雙倍體（yy），若與雌性個體交配，則所得 F_1 種子可全為

雄性個體（ｘｙ），這種新的育種方法，近幾年來已廣為世界蘆筍先進國所採用；花葯培養所得之超雄株，可利用莖頂培養法於短時間內大量繁殖，以為播種田之用；且經由莖頂培養可選拔生長勢特強，產量高之優良品系，予以增殖及性別控制，以克服傳統分株法增殖速率過慢之缺點。

本研究經過去五年多來之努力，不但找到誘導花葯形成癒合組織之最佳培養基，最適花葯培養期，及找出許多與花葯培養成敗有關之因子，而且也研究出誘導花葯來源癒合組織分化植物體之最佳處理方式；目前經由花葯培養所獲得之蘆筍綠株在三千株以上。這些植株染色體數目之檢定發現從試管苗早期外表性狀之表現，可區別它們的倍數體，因此單倍體染色體數的倍加是我們最近數年來努力的目標。經由秋水仙鹼不同濃度、溫度及時間之浸漬處理、培養基處理、羊脂軟膏塗抹處理及誘導癒合組織之自然倍加處理，我們已獲得了五十株以上之超雄株。在大量繁殖這些超雄株以供將來授粉生產全雄種子之用的研究上，我們也發現填加適量之植物生長抑制劑—Ancymidal，可因打斷GA_3合成之路徑而促進蘆筍試管苗之發根。由於健壯根系的產生，所以試管苗移植成活率已由原先之50％提高至90％以上。以上成果都已實際應用於蘆筍組織培養之全雄育種工作中。花葯培養超雄個體的產生配合莖頂培養大量繁殖的技術，將可使生產全雄蘆筍種子的工作加快步伐。

㈢甘藷花葯培養及莖頂培養無病毒苗之育成：

甘藷是本省極為重要的雜糧作物之一，為省產飼料的主要來源；由於甘藷為具有自交不稔性的常異交作物，並有不孕族群存在，難以以純系育種法育成自交系，此種型質極雜的甘藷個體，若能獲得自交系，則其雜交F_1代必表現強勁的雜種優勢。利用花葯培養誘得單倍體，然後以化學藥劑處理以產生同質雙倍體自交系的技術為達成此一目的的主要方法。所得自交系可以營養體繁殖永久保存，以為生產F_1雜種的材料。且毒素病的問題或可因種子繁殖而迎刄而解，實一舉數得。

甘藷為無性繁殖作物，一旦感染病毒則難以根除，且逐漸蔓衍，由於病毒的感染，不但使甘藷塊根品質受影響，且產量損失頗鉅，因此利用莖頂生長點不含病毒的特性，以無菌培養技術，培育健康優良種苗，為抗病品種尚未育成前之優良品種栽培、繁殖與保存開闢了一條坦途，且使國際間種源交換更為便捷。

1.花葯培養：

⑴花葯癒合組織之誘導：

本研究室發現以ＭＳ基本鹽類配合２，４－Ｄ，ＩＡＡ及Kinetin各２mg／ℓ或ＩＡＡ及Kinetin各２mg／ℓ之培養基，對甘藷花葯癒合

組織之誘導效果最好。蔗糖則以6％最適合。品種間花葯癒合組織之誘導力差異極大，一般約在3.6～61.3％間。

⑵花葯癒合組織之生長：

花葯癒合組織形成後，應繼代培養於含2，4－D及Kinetin各2 mg／ℓ之MS基本鹽類培養基，以促進其生長。植物抽出液中以15％椰子胚乳液及10％豌豆抽出液效果最好，若能配合以0.5～3 mg／ℓ 2，4－D則效果更佳。培養基之PH值以6.25～6.50最適中，培養溫度則以30℃最適合。

⑶花葯癒合組織分化器官之誘導：

低濃度的ABA除了可刺激癒合組織生長外，更有促進癒合組織形成擬胚體的效果，將0.1～1 mg／ℓ ABA刺激所產生之擬胚體，培養於含有1 mg／ℓ IAA及4 mg／ℓ Kinetin之MS基本培養基中，可使擬胚體發育成完整的植物體。ABA亦有直接誘導癒合組織形成芽體的效果。在一般情形下，大部分花葯癒合組織器官的分化，多以根或擬胚體的形成爲第一步，直接形成芽體的機會極少，所形成之擬胚體若不移植到其他培養基上，則常隨癒合組織之老化而死亡；若能在擬胚體形成初期移植到含有0.1 mg／ℓ NAA，0.5 mg／ℓ Kinetin及7.5 mg／ℓ adenine sulfate之半量MS基本鹽類培養基，則許多根可自擬胚體形成，這些根在原培養基繼續生長2～4個月後，少數芽體可自這些根的瘤狀部形成。品種間花葯癒合組織分化器官之能力差異極大，例如台農57號在受測的數十種培養基中完全沒有根、擬胚體或芽體的分化，其餘品種對各種不同植物荷爾蒙亦各有其不同的反應，如台南15號與新31號對ABA的效果較顯著，而黃金千貫卻對BA及IAA反應較佳。唯雖經多年來之努力，所誘導獲得之花葯來源植物體，尙不到十株，這些植株經根端細胞檢查其染色體，發現結果均趨向於二倍體，所以本成果目前尙談不上眞正應用於甘藷之育種，但形成之植株與花葯取材之母株有明顯的差異。

2.甘藷莖頂培養及無病毒苗之育成：

甘藷爲匍匐性作物且莖頂常附著有黏性分泌物質，增加雜菌污染的機會，因此供試植株栽培環境對於莖頂培養的成敗關係密切，本研究室發現若能將供試植株置於植物生長箱或溫室培養，再以0.5％次氯酸鈉殺菌10分鐘，即可得到良好的除菌效果，殺菌劑濃度增高，徒使莖頂組織呈軟化現象，影響莖頂切取的操作及培養體的生長，致使培養體黃化的比率增加；莖頂切取長度在0.8 mm左右時，不經除菌處理，幾乎無法獲得無菌的培養體，切取甘藷莖頂長度0.2～0.4 mm進行培養的結果，雖可得較高比率的無病毒株，但其切離體初期生長緩慢，經四個月培養仍難得到

完整的植株，所以莖頂培養以 0.4 ～ 0.8 mm 大小之莖頂為最適當。

生長點培養若能配合罹病株之熱處理或化學藥劑處理則效果更佳；例如以 38 ～ 40 ℃熱處理病株 4 週以上，或以 10 ppm Kinetin 或 100 ppm 2 － thiouracil 為前處理，再切取 0.6 ～ 0.8 mm 的莖頂培養，對甘藷 SPV－A 及 SPV－N 病毒之去除效果更好。

綜合以上的試驗結果，我們可以發現甘藷花葯培養癒合組織的產生極可能大部份來自花葯壁、花絲或 tapetum 層等體細胞。所以形成的植物體都趨向於二倍體，由於甘藷花葯體細胞極易產生癒合組織，所以當少數花粉來源之癒合組織產生時，極易被體細胞來源之癒合組織淘汰，將來從事此種培養時，除了以癒合組織形成時間的早晚判別其來源及早期防止體細胞產生癒合組織或將形成之體細胞癒合組織儘速移走外，可能需配合 Para-fluorophenylalanine 處理，以使單倍體之癒合組織能在衆多的二倍體癒合細織中被選拔出。花葯癒合組織誘得植物體分化之研究雖已有不少成功的例子，但比例仍嫌太低，目前花葯癒合組織植物體的誘得與其說是植物荷爾蒙刺激產生的效果，勿寧說是偶發的出現，實在是無法實用，尋找促使癒合組織分化植物體之有效植物荷爾蒙或處理方式是目前極需解決之問題。

由於病毒的感染不但使甘藷塊根品質受影響，且產量損失頗鉅，在抗病品種育成前，優良品種的保存與繁殖乃為甘藷生產的重要工作，而莖頂培養為去除病毒，培育無病毒原原種的捷徑。至於無病毒株在田間再感染的程度則有待進一步的探討。

㈣其他作物之花葯培養：

1. 菸草是茄科作物中最易於以花葯培養誘得單倍體形成之作物，其單倍體是經由原胚體（ Proembryo ），球形（ globular shape ），心臟形（ heart shape ），魚雷形（ torpedo shape ）及子葉期（ cotyledonary stage ）等類似有性胚發育之過程而形成，其過程和水稻、甘藷及蘆筍等經由癒合組織極為不同。為建立利用花葯培養獲得單倍體之育種體制，本研究室過去曾以菸草為主做了一系列有關花葯來源母體植物對花葯培養單倍體形成影響之研究，由這方面獲得之經驗與結果，再應用於其他如百香果、木瓜等作物之花葯培養上，目前已成功的以類似菸草花葯培養的方法誘導出木瓜的花粉來源胚狀體，及由此胚狀體形成之單倍體。

2. 百香果及木瓜之花葯培養：

百香果及木瓜二種水果，在台灣的發展極具潛力，利用單倍體育種方式，選育質優、高產及抗病毒之新品種是本研究努力的目標。百香果雖花葯癒合組織之誘導可成功，唯癒合組織之分化力甚差，僅在高濃度的

NAA(12～16 mg／ℓ)處理下，可誘導癒合組織形成根，對芽之誘導正努力測試中，未來當以此為工作重點。木瓜花葯培養方面，本研究室經由擬胚體形成單倍體，為世界首度成功之創舉；此花葯來源之單倍擬胚體可在短時間內大量繁殖至百萬個以上，利用化學誘變劑誘導單倍體突變，以選拔具有抵抗輪點毒素病之優良突變體，是未來應詳加研究發展的方向。

3.玉米花葯培養：

玉米花葯培養研究廣受世界各國重視，但其成功比率偏低。本研究室試驗結果發現，以單核期至減數分裂期之花粉最適於培養；玉米雄穗先經 10℃ 之低溫處理 6～9 天後再進行花葯培養，可大幅度提高成功率，培養基之選擇則以含 N_6 之無機鹽配合 9％蔗糖，500 mg／ℓ Casein hydrolysate，100mg／ℓ proline，100mg／ℓ inositol，0.8％agar 及5 g／ℓ activated charcoal 之效果最佳。本研究達到 12 ％ 之單倍胚狀體誘導率，超出國外報告最高之 5 ％甚多，將胚狀體繼代培養於分化培養基後，已成功獲得單倍體植株。本項技術之建立，對玉米品種改良工作將有莫大的助益。

(五)高經濟或營養繁殖作物利用組織培養之大量繁殖：

大量繁殖營養繁殖之作物，尤其是園藝觀賞花卉類之植物是組織培養技術，被應用得最成功的領域，過去七年中，本研究室曾先後從事蘭花的種子播種，蘆筍、馬鈴薯、康乃馨、火鶴花、薑花、蘭花等作物的生長點培養，蝴蝶蘭及鹿角蕨之葉培養，蝴蝶蘭根及花梗培養，腎蕨、波斯頓蕨等之氣根培養，鐵線蕨之孢子播種，百合花、孤挺花之鱗片或球莖培養，藥用植物如金線蓮、草烏生長點及芽體培養，半夏之株芽培養等之大量繁殖，結果得知，由一個培植體(explant)繁殖至百萬以上之個體，可在一年內完成，這種結果顯示繁殖數目的多少，已不是組織培養實際應用上的問題，主要關鍵在於移植成活率的提高，此則有賴試管苗適度的健化處理，如光線、溫度、濕度等的調節及外界菌體的緩慢侵入等。

(六)細胞懸浮培養的建立及原生質體分離，培養及再生之遺傳工程技術：

發展植物遺傳工程科技是我們未來工作的重點，目前本研究室已成功的建立了蘆筍、木瓜、水稻、胡蘿蔔、菸草等作物花葯之細胞懸浮培養，其中蘆筍細胞懸浮液每 7～10天繼代培養一次，經三十餘次之繼代培養，仍可由只含 10～20 個細胞之細胞團，經平埋培養(agar plating) 誘導出癒合組織及分化出植物體；以這種懸浮細胞為材料，分離原生質體也已成功，經分離獲致之原生質體平埋培養後，可形成癒合組織之群落，未來將利用原生質體易於融合之特性，做為遠緣作物產生體細胞雜種之材料

，或以 liposome 法將外來有用特性如抗病蟲、高產、固氮等基因轉入原生質體內，以達到基因工程之目的，這部份的研究正有待分子生物、遺傳育種及組織培養學者團隊精神的合作及努力。

㈦結論：

組織培養技術提供了許多傳統農業科技所無法達成的新目標，21世紀的農業有許多需仰賴組織培養技術來解決，以組織培養是未來農業的新希望來形容組織培養之重要實不為過，本研究室將本著過去數年來所建立之信心，繼續努力，希望能將這種新科技更早日而廣泛的應用於農業的生產領域。

Ⅶ、試驗統計研究

劉　清

一、沿革

生物統計與試驗設計爲現代農業研究所必需，爲提高試驗研究之效率與水準，本所在民國六十六年遷於現址後，即在農藝系的編制下成立了本研究室，專司試驗統計的研究工作。多年來在研究室同仁群策群力下，本研究室的研究方向不僅符合實際農業研究上的需要，而且在統計理論上的探討亦能夠有深入的看法和應用；在設備方面本研究室亦不斷地改良與擴充，由初期的個人電腦、微電腦，進展到目前記憶容量龐大、運作快速、及具有多功能的迷你電腦，研究室同仁更加緊地發展應用的統計程式，務使農試所的試驗資料之統計分析和處理均能走在時代的尖端。

目前本研究室共設置有HP－9825型及HP－9000型二個電算機系統。HP－9825型電算機系統購於民國六十六年，此系統除了主機外，並有完整的周邊系統，包括磁碟機、磁帶機、列表機及繪圖機；在此系統上建立有一套完整的統計分析程式，可供小型試驗資料分析之用。民國七十二年爲了擴大電腦的容量與功能，乃增設了HP－9000型迷你電腦系統，此系統除了Model 540主機（32bit，1.5MB記憶體）外，並有完備的周邊系統，包括二部磁碟機，三台可與主機連線的終端機，其中一台並可兼爲電動打字機，以及列表機、繪圖機等；此系統上亦發展出一套完整的統計分析程式，可供全所各類試驗資料的分析；並設計出一系列的繪圖程式，便於各種資料圖表的製作。另外本所圖書館及作物種源資料均已電腦化，有關圖書及作物種源資料均可以自動地存取和修正，對於圖書管理及育種工作產生很大的助益。

二、業務

本研究室不僅從事與農業試驗有關之基本生物統計及試驗設計研究，並設置有新型的電腦系統及完整的統計分析程式，對本所同仁及其它農業研究單位提供資料分析與諮詢服務；同時本所收集保存之作物種源資料亦已電腦化，可隨時提供全省農業人員參考利用。本研究室亦兼爲國科會所設：「中部貴重儀器使用中心（小型電腦統計服務）」，對中部各學術研究單位提供有關統計問題及資料分析的服務。

目前本研究室有研究員及助理研究員各一名，在業務上的配置詳述如下：

㈠研究員（劉　清）

1.從事與農業試驗有關之試驗統計方法的研究。

2.進行作物族群遺傳學及統計遺傳學之研究。

3.發展農業試驗研究資料之電腦化及系統化處理。

4.協助各系同仁解決各種試驗設計及統計分析上之問題。

㈡助理研究員（蕭柊瓊）

1.辦理與農業研究試驗有關之統計分析工作。

2.進行改良田間試驗取樣技術的試驗研究。

3.協助本所同仁設計試驗及分析資料。

三、重要成果

本研究室歷年來重要的研究成果如下：

㈠試驗研究資料分析及處理之電腦化：本研究室在購置電腦設備後，旋即發展出一套完整的統計分析程式，使各系室各類型試驗研究資料之統計分析更有效率及更準確；另外圖表的設計亦利用繪圖機及電腦文書處理的功能而更完善。

㈡試驗設計的利用與改進：本研究室提供有關試驗設計的諮詢服務，使試驗者能以最省時、省力的方式獲得最精確、最有效率的試驗資料，大大地提高試驗的水準。同時本研究室對於各種試驗設計亦深入地探討其理論基礎與統計分析方法，務使試驗設計更臻完善，所獲得之試驗結果更具代表性。

㈢種源調查、利用和資訊系統之建立：將作物種源之品種調查及檢定資料轉換為代號輸入電腦，記錄於磁帶及磁碟中貯存，並發展出一套資料自動儲存及檢索系統，以利隨時利用、更新種源庫之資料。現已完成的資料檔案為水稻，大豆則正在進行中。

㈣水稻產量的預測模式：本研究室經由各種試驗統計的基礎研究，包括水稻農藝性狀取樣方法的研究及脊廻歸分析法的應用，模擬出一套水稻產量的預測模式。有關取樣方法的研究，共探討了期作間、品種間、地區間取樣大小及取樣單位對於取樣機差的影響，找出最適當、最有效率的取樣方法；再利用脊廻歸分析法去除各個產量構成因素因相關而引起之作用，重新鑑別各個產量構成因素對產量之影響，以作為育種選拔時之參考，並建立一個預測模式，此模式較以傳統廻歸法所導出之預測模式節省許多的人力和時間，而且約可提高百分之八的準確程度。

㈤不均衡資料的統計分析：經過深入的研究，發現以 Generalized inverse 取代傳統 inverse 來處理不均衡資料之統計分析問題，可導出理論上及計算上均尚簡易可行的方法。此項統計方法的提出，不僅提供一個較

簡易的方法來估算變方成分，而且解決了農業試驗上不均衡資料在統計分析上的困難。

四、未來展望

農業研究是農業進步的基礎，而優良的試驗設計與精確的生物統計分析則是農業研究所不可或缺的二大法門。如何利用一個優良的試驗設計以獲得最有效率、最眞實的資料，與如何利用統計分析方法使既有的資料發揮其最大的作用和得到正確的結論，是本研究室所致力探討的一大課題。除此而外，本研究室亦針對現有的試驗設計加以研究、改進，務使試驗設計的前提能夠更合理，而其可能產生的機差達到最小；對於現有的統計分析方法，亦從學理上做理論的探討與開發，期使統計分析方法更簡便，所獲致的結果更容易解釋。

作物種源資料的完整與保存對於育種工作可以產生莫大的便利與效益，育種家可以根據育種的目標索引出具有此目標性狀的品種加以雜交組合，不僅可以節省許多的人力和物力，同時亦可縮短育種的年限。本研究室目前僅完成水稻種源資料系統，大豆則尙在建檔中，日後我們希望能將各種作物的種源資料系統一一建立起來，並與國內外具有種源庫資料的單位交流合作，使育種工作加速、順利。

在田間試驗取樣技術之改良研究，本研究室曾針對各種作物找出其在不同變因的試驗中最適當、最有效的取樣單位和取樣大小。目前鑑於破壞性的取樣方法嚴重地限制了試驗規模和取樣的大小，本研究室乃從事以非破壞性取樣的資料來取代破壞性取樣的資料，而仍能產生相同結論之試驗研究；如葉面積是表示作物生長潛能最有效的測量項目，育種學家可根據葉面積指數的大小來選擇潛力大的品種，而生理學家亦可以藉著葉面積的變化及大小，來模擬作物生長的模式及利用太陽能的效率，然而直接測量葉面積不僅會破壞植株，而且非常耗費時間和人力，使得試驗的規模和取樣的大小都受到很大的限制；本研究室有鑑於此，乃致力於作物單葉面積及全株葉面積簡易估算法的研究，希望能在不破壞植株的情況下，有效地利用作物其它的性狀，再以生物統計的分析方法，找出單葉面積、全株葉面積和這些性狀間的關係，從而精確地估算出作物的單葉面積與全株葉面積。